

И. НАЙДИС • И. САМОХИН

СПУТНИК



ФОТО

ЛЮБИТЕЛИ

М. МАЙДИС,
М. САМОХИН

СПУТНИК ФОТО ЛЮБИТЕЛЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДОНБАСС»
ДОНЕЦК — 1966

С каждым годом растет число фотолюбителей в нашей стране. В настоящее время их насчитывается несколько миллионов человек.

Эта книга предназначена как для фотолюбителей, владеющих практическими навыками техники фотографирования, так и для начинающих. В ней подробно описываются современная фотоаппаратура, свойства и особенности фотографических материалов, детально излагаются приемы фотосъемки и методы обработки материалов.

Учитывая возрастающий интерес фотолюбителей к цветной фотографии, авторы рассказывают об основных способах цветоделения, о выборе материалов для цветной съемки, о подборе корректирующих светофильтров.

Слово «фотография» в переводе с греческого языка означает «светопись». Сообщение об изобретении, позволяющем закреплять полученные изображения на бумаге, появилось в печати еще в первой половине XIX столетия.

С тех пор фотография прошла сложный путь развития от первоначальных примитивных способов до ее современного уровня. Сейчас трудно найти такую отрасль науки, техники, культуры, в которой бы не использовалась фотография. В научно-исследовательских институтах, на заводах, фабриках, в сельском хозяйстве — везде в той или иной степени применяется фотография.

Значение фотографии чрезвычайно велико. Благодаря работам одного из первых русских фотографов С. Л. Левицкого до нас дошли портреты А. И. Герцена, И. С. Тургенева, Л. Н. Толстого и других выдающихся деятелей культуры и искусства. Фотоснимки дают нам возможность глубже познакомиться с историческими событиями, происходящими в нашей стране.

Чрезвычайно важную роль играет фотография в области пропаганды и агитации, в прессе. Доски почета, выставки к знаменательным датам, фотомонтажи — все это, в основном, состоит из фотографий. В газетах, журналах, книгах почетное место занимает фотография — наиболее действенный метод агитации.

Вместе с тем фотография является и изобразительным искусством, причем искусством массовым, доступным широкому кругу людей. Выставки художественной фотографии, которые ежегодно проводятся в нашей стране, наглядно показывают рост числа фотолюбителей. Работы наших фотомастеров систематически демонстрируются на международных выставках.

Фотография основана на способности некоторых веществ, в частности бромистого и хлористого серебра, изменяться под действием света. При фотографировании под действием световых лучей на светочувствительном слое пластинок или пленок образуется скрытое, или невидимое, изображение предметов, которое в процессе химической обработки превращается в видимое изображение — негатив. Получаемый на фотографической бумаге отпечаток с негатива называется позитивом.

При изготовлении черно-белых или цветных позитивов фотолюбитель должен стремиться к соответствию между впечатлением от объекта съемки и его фотоизображением, то есть к тому, чтобы все предметы окружающей нас природы выглядели, как настоящие, чтобы фактура вещей была передана правильно.

Ценность снимка зависит, прежде всего, от его качества. Можно сфотографировать чрезвычайно интересный в общественно-политическом или в историческом отношении объект, но, если снимок будет выполнен неудовлетворительно, ценность его во много раз снижается. Во-первых, потому, что такой снимок будет мало выразителен, во-вторых, его нельзя будет использовать для воспроизводства в печати, он будет не пригоден для других форм общественного использования. Качество фотографического изображения зависит от рационального выбора и правильного применения фотографических средств, используемых в фотографическом процессе.

Отечественной промышленностью в настоящее время выпускаются сотни тысяч фотоаппаратов новейших моделей для различных видов съемки, усовершенствованные конструкции фотопринадлежностей, высококачественные фотографические материалы. Все это может быть использовано в практике фотолюбителей.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Все выпускаемые советской промышленностью фотоаппараты по размеру кадра можно условно разбить на три группы:

Первая группа — это миниатюрные фотоаппараты: «Киев — Вега-2» с размером кадра 10×14 мм, «Нарцисс» с размером кадра 14×21 мм и др.

Вторая группа — малоформатные фотоаппараты «Смена», ФЭД, «Зоркий», «Юность», «Друг», «Мир», «Ленинград», «Киев», «Зенит», «Кристалл», «Старт» и другие с размером кадра 24×36 мм.

Третья группа — среднеформатные фотоаппараты «Москва», «Эстафета», «Любитель», «Салют» и другие с размером кадров 4,5×6; 6×6 и 6×9 см.

По способу наводки на резкость фотоаппараты делятся на дальномерные, зеркальные и фотоаппараты, наводка на резкость в которых осуществляется по шкале расстояний, — «Смена», «Весна» и др.

Каждой группе фотоаппаратов присущи свои достоинства и недостатки. Так, дальномерные фотоаппараты дают возможность быстро и точно произвести наводку на резкость даже при слабом освещении; наблюдение за объектом съемки ведется непрерывно. Зеркальные фотоаппараты удобны при пользовании сменной оптикой и для репродукционных съемок. Однако наводка на резкость у этих аппаратов при слабом освещении затруднена. Кроме того, нельзя вести непрерывное наблюдение

за объектом съемки, так как при спуске затвора зеркало поднимается.

Выбор фотоаппарата зависит, прежде всего, от того, для каких съемок он предназначен.

Наибольшее распространение среди фотолюбителей получили малоформатные фотоаппараты. Это не случайно. Наличие сменных объективов, разнообразных приспособлений и принадлежностей дает возможность малоформатной камерой выполнять съемки различного характера.

Естественно, качество съемки зависит не только от степени совершенства фотоаппарата, но и от умения правильно им пользоваться.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОАППАРАТОВ

Фотоаппарат «Киев — Вега-2» — миниатюрная камера с размером кадра 10×14 мм (рис. 1). Негативы, полученные данной камерой, позволяют изгото-

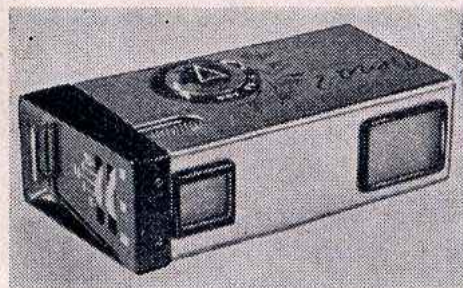


Рис. 1. Фотоаппарат «Киев-Вега-2»

влять качественные снимки форматом 6×9 или 9×12 см, а при использовании особо мелкозернистой пленки — и большего формата.

Фотоаппарат снабжен объективом «Индустар-М» с фокусным расстоянием 23 мм и относительным отверстием 1:3,5. Шторный металлический затвор имеет выдержки: $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{200}$ сек. При фотографировании с импульсной лампой-вспышкой

можно устанавливать любую выдержку, так как кадр во время вспышки остается полностью открытым.

Взвод затвора заблокирован с системой перемотки пленки. При закрывании аппарата пленка автоматически перематывается, а при открывании — прижимается столиком к кадровой рамке. Наводка объектива на резкость осуществляется по шкале расстояний в пределах от 0,5 м до бесконечности. Градуировка шкалы: 0,5; 1; 2 м. Красная точка соответствует дистанции 5 м.

Расположение пленки в фотоаппарате определяется знаком на крышке гнезда кассеты. На кожухе аппарата имеется шкала условий освещения и калькулятор для определения выдержки и диафрагмы при съемке на открытом воздухе в дневное время с учетом чувствительности пленок в диапазоне 16—130 ед. ГОСТа.

Шкала условий освещения предусматривает пять различных вариантов:

1. Яркое солнце, пляж.
2. Солнечно.
3. Солнце за облаками.
4. Облачно.
5. Пасмурно.

Сменные кассеты позволяют заряжать аппарат на ярком свету. Для зарядки аппарата применяется 16-миллиметровая пленка длиной 45 см. Это обеспечивает получение 30 снимков.

Портативность фотоаппарата и простота конструкции делают его удобным для пользования.

Фотоаппарат «Нарцисс» — миниатюрная однообъективная зеркальная камера с размером кадра 14×21 мм (рис. 2). Объектив «Индустар-60» с относительным отверстием 1:2,8, фокусное расстояние — 35 мм. Наводка на резкость производится по матовому стеклу в пределах от 0,5 м до бесконечности. Видимое изображение

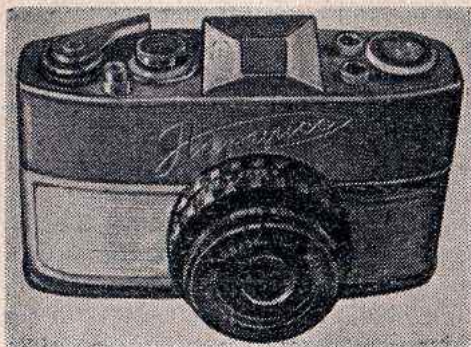


Рис. 2. Фотоаппарат «Нарцисс».

Для съемки применяется 16-миллиметровая неперфорированная пленка. При полностью заряженной кассете (0,95 м) можно получить 24 снимка. По мере экспонирования пленки расстояние между кадрами возрастает. Синхроконтакты позволяют пользоваться одноразовыми и импульсными вспышками. Фотоаппарат «Нарцисс» пригоден для обычных съемок, репродукционных и многих видов научных фоторабот.

Фотоаппарат «Смена-8» — один из простейших малоформатных фотоаппаратов, получивших широкое распространение среди фотолюбителей (рис. 3).

Простота конструкции фотоаппарата и хороший просветленный объектив обеспечивают получение качественных снимков.

Фотоаппарат «Смена-8» снабжен объективом с фокусным расстоянием 40 мм и относительным отверстием 1:4,5.

Центральный затвор камеры имеет пять автоматиче-

ских выдержек: от $\frac{1}{15}$ до $\frac{1}{250}$ сек и выдержки, регулируемые от руки.

Взвод затвора, протягивание пленки, счет снимков и опускание зеркала — все эти операции взаимосвязаны и осуществляются поворотом рычага на 180°.

Шторный затвор позволяет производить съемки с выдержками от $\frac{1}{500}$ до $\frac{1}{2}$ сек и с выдержкой от руки.

Синхронизатор, находящийся в центральном затворе аппарата, обеспечивает возможность пользоваться одноразовыми лампами-вспышками и электронно-импульсными вспышками.

Наводка на резкость производится по шкале расстояний или с помощью дальномера, который устанавливается на фотоаппарате. На резкость объектив фотоаппарата устанавливается по показаниям шкалы дальномера после наводки. Оптический видоискатель обеспечивает определение границ кадра.

В верхней части фотоаппарата находится счетчик кадров и шкала-памятка чувствительности пленки в единицах ГОСТа или ДИН.

Механизм автоспуска срабатывает после нажатия на спусковой рычаг затвора. Предварительный ход автоспуска не менее 7 сек.

Фотоаппарат заряжают при снятой задней стенке двумя кассетами, одна из которых служит приемной катушкой. Наличие механизма обратной перемотки пленки разрешает пользоваться также одной кассетой.



Рис. 3. Фотоаппарат «Смена-8».

Экспозиционные шкалы позволяют быстро переходить при съемке от одной выдержки к другой или от одного значения диафрагмы к другому, если освещенность объекта не изменяется.

Минимальное расстояние, с которого можно фотографировать этим аппаратом, — 1 м. Шкала глубины резкости, награвированная на передней части затвора, дает возможность определять границы резко изображаемого пространства в зависимости от расстояния до плоскости наводки и показания диафрагмы.

Фотоаппарат «Весна» — малоформатная камера с размером кадра 24×32 мм (рис. 4). Объектив — про-



Рис. 4. Фотоаппарат «Весна»

светленный трехлинзовый анастигмат с фокусным расстоянием 40 мм, относительное отверстие 1:4,5. Центральный затвор обеспечивает получение выдержки от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{250}$ сек и «В». Полный заряд кассеты позволяет получить 42 снимка.

Фотоаппарат имеет устройство, исключающее возможность двукратной съемки на один кадр.

Фотоаппарат «Весна» очень прост в обращении и надежен в работе, что делает его доступным для начинающих фотолюбителей.

Фотоаппарат «Зоркий-6» — совершенная малоформатная пленочная камера с рычажным взводом (рис. 5).

В фотоаппарате устанавливаются объективы:

«Индустар-2М», «Юпитер-8» и «Индустар-50», фокусное расстояние у всех объективов * 50 мм, относительное отверстие 1:2,8; 1:2; 1:3,5. Угол зрения 45°.

Шторный затвор фотоаппарата дает выдержки от $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{500}$ сек и выдерж-

ки, регулируемые от руки. Диск выдержек может устанавливаться при взведенном и при невзведенном затворе.

Одновременно со взводом затвора переводится очередной кадр пленки и отсчитываются заснятые кадры на счетчике.

Затвор фотоаппарата может срабатывать от автопуска, имеющего предварительный ход до 15 сек.

Наводка на резкость осуществляется с помощью оптического дальномера, совмещенного с видоискателем.

В фотоаппарате имеется механизм синхронизации с двумя синхроконтактами для пользования одноразовыми лампами-вспышками и импульсными фотовспышками. Фотосъемка с импульсными лампами возможна только при выдержке $\frac{1}{30}$ сек.

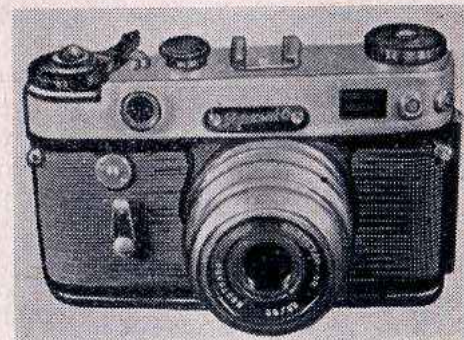


Рис. 5. Фотоаппарат «Зоркий-6».

Механизм диоптрийной фокусировки обеспечивает точную установку визир-дальномера по зрению фотографа.

На головке обратной перемотки пленки имеется шкала-памятка. Зарядка осуществляется при откинутой задней крышке фотоаппарата.

Фотоаппарат «Друг» — малоформатная камера с размером кадра 24×36 мм (рис. 6). Основной объектив — «Юпитер-8» с относительным отверстием 1:2 и фокусным расстоянием 50 мм.

Фотоаппарат рассчитан на применение сменных объективов. Наводка на резкость производится по визир-дальномеру. Увеличение визир-дально-

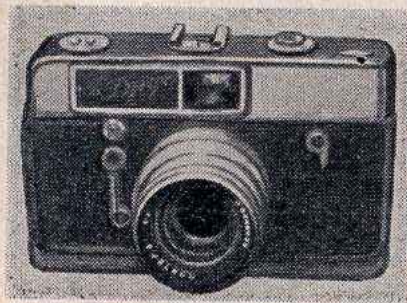


Рис. 6. Фотоаппарат «Друг».

мера составляет 1° , создавая этим удобство при кадрировании.

Шторный затвор фотоаппарата дает возможность производить съемки с выдержками: $\frac{1}{1000}$; $\frac{1}{500}$; $\frac{1}{250}$; $\frac{1}{60}$; $\frac{1}{30}$; $\frac{1}{15}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$ сек и выдержку от руки.

Оригинальность конструкции шторного затвора фотоаппарата позволяет производить съемки с одноразовыми и импульсными лампами-вспышками на выдержках до $\frac{1}{60}$ сек.

Поворот рычага взвода, расположенного в нижней части фотоаппарата, заводит затвор, перематывает пленку и переводит счетчик кадров на одно деление.

Откидная задняя стенка камеры делает удобной зарядку и разрядку фотоаппарата.

В верхней части фотоаппарата имеется шкала-памятка, а на передней стенке — автоспуск.

Фотоаппарат «Ленинград» предназначен для репортажных, спортивных, любительских и других съемок, благодаря механизму автоматического завода и протягивания пленки (рис. 7).

Фотоаппарат снабжен светосильным объективом «Юпитер-8» с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:2. В качестве сменного объектива в аппарате может быть использован «Юпитер-3» в резьбовой оправе с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:1,5.

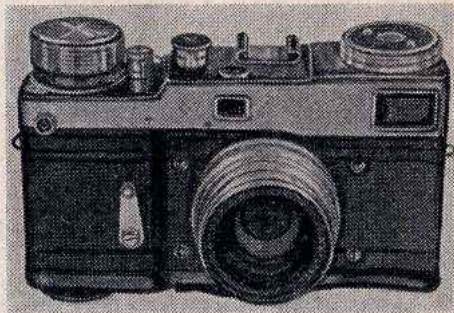


Рис. 7. Фотоаппарат «Ленинград».

Наводка на резкость осуществляется с помощью визир-дальномера.

Окуляр визир-дальномера снабжен диоптрийным приспособлением, регулируемым по зрению фотографа.

Отличительной особенностью фотоаппарата является наличие светосильного видоискателя, определяющего поле зрения сменных объективов с фокусным расстоянием 3,5; 5; 8,5 и 13,5 см.

Шторный затвор аппарата при переключении рычага в положение «М» дает возможность получить автоматические выдержки 1 ; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{50}$; $\frac{1}{100}$; $\frac{1}{250}$; $\frac{1}{500}$; $\frac{1}{1000}$ сек и длительные выдержки. Выдержка устанавливается при заведенном затворе. При пользовании автоспуском затвор срабатывает через 10 сек.

Механизм синхронизации при пользовании лампами-вспышками регулируется по шкале времени упреждения от 0 до 20 мсек.

При пользовании электронной лампой-вспышкой рычаг устанавливается на деление 0, при одноразовых лампах — в зависимости от характера ламп — на 5; 10; 15; 20; согласно указанию в паспортах ламп.

Фотосъемка с лампами-вспышками любого типа может быть произведена с выдержкой $\frac{1}{25}$ сек.

На головке обратной перемотки пленки имеется шкала-памятка. Счетчик кадров связан с лентопротяжным механизмом и устанавливается перед началом съемки на 0.

Зарядка аппарата производится при снятой задней крышке корпуса. В двухцилиндровую цельнометаллическую кассету помещается 1,65 м кинопленки, что соответствует 36 кадрам.

Фотоаппарат «Киев-III» — малоформатный аппарат с размером кадра 24×36 мм, имеет наиболее совершенную конструкцию, что делает его удобным для различных съемок (рис. 8).

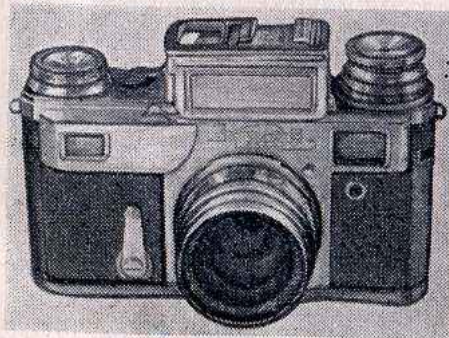


Рис. 8. Фотоаппарат «Киев-III».

Байонетное крепление объектива в фотоаппарате позволяет быстро установить сменный объектив.

Наводка на резкость производится по дальномеру, объединенному с видоискателем. Для наводки на резкость

имеется диск, расположенный на верхней крышке фотоаппарата.

Основным объективом в фотоаппарате является «Юпитер-8», в качестве сменных — «Юпитер-3», «Юпитер-9», «Юпитер-11» и «Юпитер-12».

Фокусное расстояние объектива «Юпитер-8» 50 мм. Относительное отверстие 1:2.

Предельное расстояние, с которого можно производить фотосъемку объективом «Юпитер-8», 0,9 м.

Щелевой затвор имеет диапазон выдержек: $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{50}$; $\frac{1}{125}$; $\frac{1}{250}$; $\frac{1}{500}$; $\frac{1}{1250}$ сек и длительную выдержку. Механизм затвора заблокирован с механизмом перемотки пленки, что исключает повторную съемку на один и тот же кадр.

Выдержка устанавливается заводной головкой. Удобное расположение кнопки спуска затвора разрешает после наводки на резкость быстро произвести съемку.

В фотоаппарате имеется автоспуск, предварительное время работы которого 9—15 сек на всех выдержках. В корпус фотоаппарата вмонтирован фотоэлектрический экспонометр, работающий в диапазоне яркостей от 25 до 100 000 асб.

Фотоаппарат имеет механизм синхронизации для импульсной и одноразовой вспышек. Кольцо диафрагмы объектива имеет фиксатор, который позволяет на ощупь устанавливать диафрагму.

В цельнометаллическую кассету помещается 1,65 м кинопленки, что соответствует 36 снимкам.

Зарядка и разрядка фотоаппарата производится при снятой задней стенке.

Наводка на резкость при пользовании сменными объективами производится путем вращения кольца объектива. Границы кадра в этом случае определяются

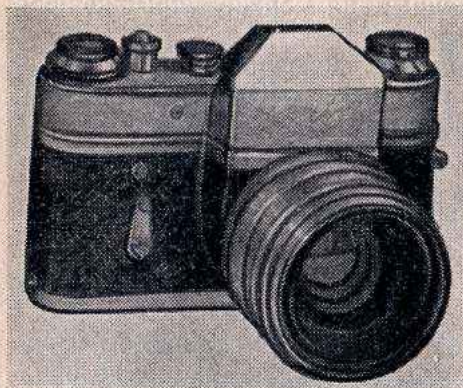


Рис 9. Фотоаппарат «Зенит-3».

универсальным видоискателем, установленным в клемму над экспонометром.

Фотоаппарат «Зенит-3» — усовершенствованная модель фотоаппарата «Зенит-С» (рис. 9).

Фотоаппарат выпускается с объективом «Гелиос-44» (фокусное расстояние объектива 58 мм, относительное отверстие 1:2) с просвет-

ленной оптикой. Наименьшее расстояние, с которого можно фотографировать, 0,5 м.

Наводка на резкость производится по зеркальному видоискателю.

Шторный затвор аппарата позволяет снимать с выдержки $\frac{1}{30}$; $\frac{1}{60}$; $\frac{1}{125}$; $\frac{1}{250}$; $\frac{1}{500}$ сек и с выдержкой от руки.

Отличается «Зенит-3» от «Зенита-С» наличием куркового взвода затвора и автоспуска.

В оправе объектива «Гелиос-44» имеется механизм предварительной установки диафрагмы.

На рукоятке обратной перемотки пленки помещена шкала-памятка. Механизм подачи пленки заблокирован с затвором и счетчиком кадров. Механизм автоспуска заводится рычагом и срабатывает после нажатия на кнопку.

Механизм синхронизации позволяет производить фотосъемку с лампой-вспышкой любой марки.

Фотоаппарат «Зенит-3» очень удобен для фотосъемки мелких предметов.

Фотоаппарат «Зенит-4» — автоматизированный малоформатный с размером кадра 24×36 мм. Отличается от всех выпускаемых нашей промышленностью наличием полуавтоматической установки экспозиции и механизма автоматической установки глубины резкости.

Выдержка и диафрагма устанавливаются после того, как взведен механизм затвора и произведена наводка на резкость. Перед наводкой на резкость на головке выдержек устанавливается чувствительность используемой пленки и кратность светофильтра, если он применяется.

Наводка на резкость производится по матовому стеклу вращением фокусировочного кольца объектива.

Для более точной наводки на резкость используются фокусировочные клинья. Размер поля зрения видоискателя равен 24×36 мм. Увеличение окуляра — 5^x.

В фотоаппарате имеется фотоэлектрический экспонометр, связанный с механизмом установки выдержки и диафрагмы.

Произведя наводку на резкость, поворотом головки установки выдержки вправо или влево совмещают видимые в поле зрения стрелки экспонометра. После их совмещения автоматически установится выдержка и диафрагма, необходимые для данных условий съемки.

Если при совмещении стрелок в экспонометре прямая стрелка скрылась из поля зрения в визире и с ней нельзя совместить круглую стрелку, получить нормальный негатив при данных условиях съемки невозможно.

В случае, если прямая стрелка уйдет вниз, негатив будет недодержанным. Следовательно, в фотоаппарат необходимо соответственно зарядить пленку большей чувствительности.

С помощью механизма полуавтоматической установ-

ки экспозиции можно подобрать наиболее оптимальную комбинацию — выдержка — диафрагма. Представим, что необходимо снимать быстро движущийся объект, в связи с чем необходимо подобрать диафрагму к короткой выдержке. Повернув кольцо выдержек влево, установим одну из коротких выдержек против черного индекса на корпусе затвора, при этом автоматически установится необходимая диафрагма.

Если необходимо получить определенную глубину резкости, повернув кольцо выдержек вправо против индекса, установим выбранную диафрагму, и по отношению к ней автоматически установится выдержка.

В фотоаппарате установлен объектив «Вега-3» с фокусным расстоянием 50 мм, относительным отверстием 1:2,8. Центральный затвор расположен за объективом, что разрешает пользоваться сменной оптикой, диапазон выдержек — от 1 до $\frac{1}{500}$ сек и выдержка от руки.

Байонетное крепление объектива позволяет быстро заменить один объектив другим. В качестве сменных объективов в фотоаппарате могут быть использованы: «Мир-1Ц» — фокусное расстояние 37 мм, относительное отверстие 1:2,8; «Гелиос-65 Ц» — фокусное расстояние 50 мм, относительное отверстие 1:2; «Юпитер-25 Ц» — фокусное расстояние 85 мм, относительное отверстие 1:2,8; «Таир-38Ц» — фокусное расстояние 135 мм, относительное отверстие 1:4; «Рубин-1» — фокусное расстояние 37—80 мм, относительное отверстие 1:2,8.

Вместо призмы визира в фотоаппарат может быть поставлена шахтная насадка.

Аппарат заряжают при открытой задней крышке.

Фотоаппарат «Зенит-5» (рис. 10) — малоформатный автоматизированный, отличается от камеры «Зенит-4» наличием миниатюрного электромотора с источником питания — аккумуляторной батареей напряжением 4,5 в.

Взвод затвора, перемотка пленки и опускание зеркала производятся от действия мотора при нажатии на спусковую клавишу. Все эти операции могут быть выполнены в положении, когда включен мотор и закрыта задняя крышка фотоаппарата. Выключение мотора происходит автоматически после экспонирования очередного снимка.



Рис. 10. Фотоаппарат «Зенит-5»

Одной зарядки аккумуляторной батареи достаточно для производства 400 снимков в течение 10 суток при температуре, не превышающей $+45^{\circ}\text{C}$.

Аккумуляторы заряжаются через специальное подзарядочное устройство от сети переменного тока.

Срок службы батарей рассчитан на 100 зарядок.

Фотоаппарат «Старт» — однообъективная зеркальная камера с размером кадра 24×36 мм (рис. 11). Этот фотоаппарат может быть использован для репортажных, любительских съемок и — при наличии специальных приспособлений — для научно-технической фотосъемки.

Наводка на резкость в фотоаппарате осуществляется через окуляр по матовому стеклу и фокусирующим клиньям.

Окуляр рассчитан на нормальное зрение и отъюстирован с диоптрийностью от 0 до $+1,5$ Д. Кадр рассматривается на площади 22×33 мм. Призмный окуляр может быть снят с камеры и заменен лупой с шахтой,



Рис. 11 Фотоаппарат «Старт»

которая удобна при репродукционной съемке и микро-съемке.

Основным объективом в фотоаппарате является «Гелиос-44» с просветленной оптикой. Фокусное расстояние объектива 58 мм, относительное отверстие 1:2. Объектив снабжен приспособлением для автоматической установки диафрагмы.

Соединение объектива с камерой байонетное. Сменные объективы («Мир», «Таир-3», МТО-500 и МТО-1000) укрепляются на камере переходным кольцом.

Шторно-щелевой затвор фотоаппарата имеет диапазон выдержек от $\frac{1}{1000}$ до 1 сек и выдержку от руки.

Поворотом рычага затвора осуществляется перемотка пленки, взвод затвора и перемещение счетчика кадров на одно деление. Счетчик кадров находится на головке взвода-затвора. В фотоаппарате имеется нож, который отрезает экспонированную часть пленки, и автоспуск.

Два синхроконтакта, находящиеся на лицевой стенке, дают возможность пользоваться при съемке разовыми вспышками и электронно-импульсными лампами. На головке обратной перемотки пленки находится шкала-памятка.

Фотоаппарат заряжают при снятой задней стенке дву-

мя разъемными и цельнометаллическими кассетами, одна из которых служит приемной.

Фотоаппарат «Москва-5» получил наиболее широкое распространение среди среднеформатных камер с размером кадра 6×9 и 6×6 см (рис. 12). Корпус камеры соединен с объективом мехом, который раздвигается при раскрытии фотоаппарата.

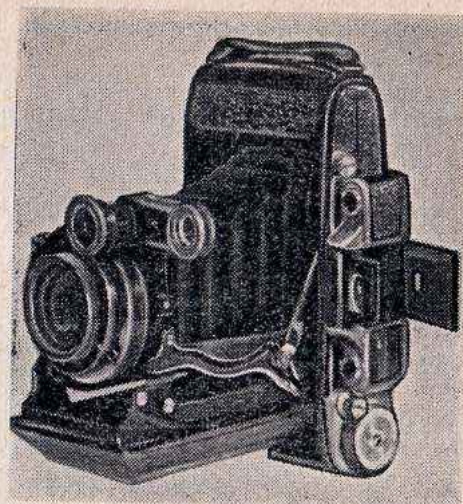


Рис. 12. Фотоаппарат «Москва-5»

В корпус центрального затвора фотоаппарата вмонтирован объектив «Индустар-24» с фокусным расстоянием 105 мм и относительным отверстием 1:3,5.

Диапазон выдержек затвора—от 1 до $\frac{1}{250}$ сек и выдержка от руки. Затвор имеет контакт для подключения ламп-вспышек и автоспуск, работающий на выдержках от 1 до $\frac{1}{100}$ сек.

Ирисовая диафрагма затвора дает возможность изменять относительное отверстие в пределах: 1:3,5; 1:4; 1:5,6; 1:8; 1:11; 1:16; 1:22; 1:32.

В фотоаппарате имеются шкалы глубины резкости и расстояний. Наводка на резкость производится по дальномеру, имеющему базу 65 мм, и по шкале расстояний. Границы кадров размером 6×6 и 6×9 см при съемке определяются по оптическому видоискателю с увели-

чением на $0,6^x$ с предварительной установкой головки на нужный размер.

Для фотосъемки на размер кадра 6×6 см в фотоаппарате перед пленкой устанавливается специальная рамка.

Количество выполненных снимков определяется через окно фотоаппарата по цифрам, нанесенным на защитную бумагу пленки.

Катушка пленки, заряженная в фотоаппарат, при размере кадра 6×6 см дает возможность произвести 12 снимков, а при размере 6×9 см — 8 снимков.

На головке перемотки имеется шкала запоминания типа пленки и ее чувствительности.

Наличие блокировочного механизма, связывающего рукоятку перемотки пленки и спусковую кнопку, исключает возможность производства двух снимков на один и тот же кадр.

Фотоаппарат «Искра-2» — складная камера с размером кадра 6×6 см (рис. 13).



Рис. 13. Фотоаппарат «Искра-2»

На камере установлен просветленный объектив «Индустар-58». Фокусное расстояние 75 мм, относительное отверстие 1:3,5. Угол поля зрения объектива 55° . Ирисовая диафрагма изменяет относительное отверстие в пределах: 3,5; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

Центральный междулинзовый затвор дает возможность полу-

чить выдержки: 1; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{15}$; $\frac{1}{30}$; $\frac{1}{60}$; $\frac{1}{125}$; $\frac{1}{500}$ сек и выдержку от руки.

Механизм синхронизации позволяет подключить к фотоаппарату через синхроконттакт импульсные лампы и одноразовые лампы-вспышки.

На объективе имеются шкалы расстояний, глубины резкости, диафрагмы и экспозиционных чисел.

Наводка на резкость производится с помощью дальномера, объединенного с видоискателем. База дальномера 55 мм. Увеличение оптического видоискателя $0,74^x$.

В фотоаппарате имеется фотозлектрический экспонометр со шкалой экспозиционных чисел. В затворе аппарата предусмотрена связь между механизмами установки выдержки и диафрагм, позволяющая работать с помощью экспозиционной шкалы. Камера имеет самосбрасывающий счетчик кадров и шкалу-памятку.

Съемка производится на стандартную катушечную фотопленку шириной 6 см, рассчитанную при размере кадра 6×6 см на 12 снимков.

Пленка протягивается при повороте рукоятки. Фотоаппарат снабжен блокирующим устройством, исключающим возможность повторных снимков на один и тот же кадр или пропуска неэкспонированного кадра. В фотоаппарате имеется автоспуск и клемма для укрепления вспомогательных принадлежностей.

Фотоаппарат «Любитель-2» — двухобъективная среднеформатная камера (рис. 14).

В передней стенке пластмассового корпуса камеры расположены два объектива. Один из них является частью видоискателя, расположенного над светонепроницаемой камерой фотоаппарата. Другой — съемочный, фокусное расстояние его 7,5 мм, относительное отверстие 1:4,5.

Наводка на резкость происходит по изображению на



Рис. 14. Фотоаппарат «Любитель-2»

матовом стекле видоискателя. Для удобства наводки над матированной частью линзы находится лупа. Можно производить наводку на резкость и по шкале расстояний. Наводка на резкость производится путем вращения съемочного объектива, который соединен зубчатым кольцом с объективом видоискателя.

В аппарат заряжается роликовая пленка, обеспечивающая 12 снимков при размере кадра 6×6 см.

Отсчет кадров ведется по цифрам на защитной бумаге пленки.

Центральный затвор имеет следующий диапазон выдержек: $\frac{1}{200}$; $\frac{1}{100}$; $\frac{1}{50}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{10}$ сек и выдержку от руки.

Наличие механизма синхронизации и центрального затвора при включении электронно-импульсных ламп позволяет производить съемку на всех скоростях затвора.

Фотоаппарат «Салют» — однообъективный зеркальный (рис. 15). Основной объектив фотоаппарата «Индустар-29» с относительным отверстием $1:2,8$ и фокусным расстоянием 80 мм. В качестве сменных объективов могут быть использованы «Индустар-56» с относительным отверстием $1:2,8$ и фокусным расстоянием 110 мм, «Мир-3» с относительным отверстием $1:3,5$ и фокусным расстоянием 65 мм. Объективы соединяются с камерой резьбовым байонетом с защелкой.

Шторно-щелевой затвор изготовлен из гофрированной ленты нержавеющей стали с большим диапазоном

выдержек: от $\frac{1}{1500}$ до $\frac{1}{2}$ сек и длительными выдержками.

Наводка на резкость осуществляется по матовому стеклу.

Находящаяся под матовым стеклом конденсорная линза обеспечивает одинаковую яркость изображений по всей площади матового стекла.

Для точной наводки на резкость видоискатель имеет фокусировочное устройство.

Фотоаппарат снабжен автоспуском и механизмом синхронизации для одноразовых ламп и импульсных вспышек.

Пленка заряжается в приставные кассеты, которые

можно легко присоединять и отсоединять на свету, независимо от количества заснятых кадров. Это дает возможность использовать при съемке различные фотоматериалы.

На кассетах имеется счетчик кадров и указатель типа заряжаемой пленки. Фотоаппарат снабжен удли-

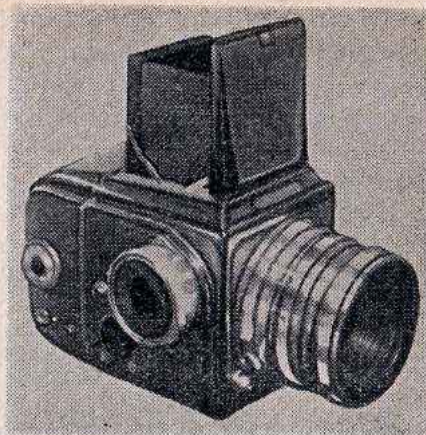


Рис. 15. Фотоаппарат «Салют»

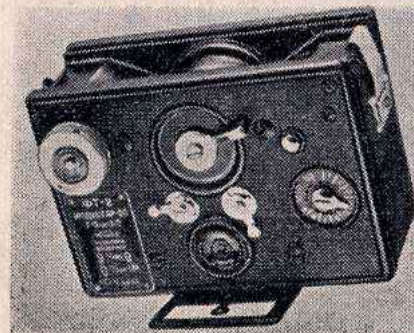


Рис. 16. Фотоаппарат ФТ-2

нительными кольцами, приставками для макро- и микросъемки и другими принадлежностями.

Фотоаппарат ФТ-2 (рис. 16) предназначен для получения панорамных снимков. В камеру его вмонтирован объектив «Индустар-50» с фокусным расстоянием 50 мм и с установленным относительным отверстием 1:5.

В процессе фотосъемки объектив поворачивается в барабане (рис. 17), что обеспечивает угол охвата 120° . В этот момент изображение через узкую щель проектируется на фотопленку.

Затвор фотоаппарата дает выдержки: $\frac{1}{400}$; $\frac{1}{200}$; $\frac{1}{100}$ сек.

Съемка производится на расстоянии не ближе 10 м и без наводки на резкость. Пленка длиной 1,6 м позволяет

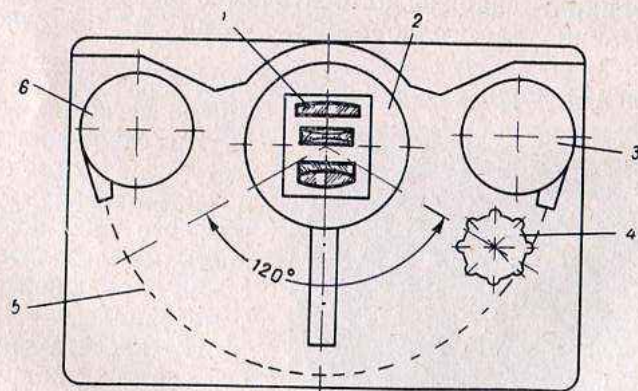


Рис. 17. Схема ФТ-2:

1 — объектив; 2 — барабан; 3 — кассета с пленкой; 4 — валик счетчика; 5 — пленка; 6 — приемная кассета.

получить 12 панорамных снимков размером 24×110 мм.

Фотоаппарат «Спутник» — один из простейших стереоскопических аппаратов (рис. 18). Фотографические изображения, полученные аппаратом «Спутник», представляют собой стереопару. Позитивные изображения, рассматриваемые в стереоскопе, воспроизводят объект съемки в трех измерениях.



Рис. 18. Фотоаппарат «Спутник».

Два изображения стереопары должны быть смещены на определенное расстояние, называемое базисом. При нарушении базиса происходит потеря нормальной стереоскопичности в изображении.

Фотоаппарат, по существу, представляет собой соединение двух камер в одном корпусе. В корпус вмонтированы три объектива, один из которых является составной частью видоискателя, а два других (Т-22) — съемочные.

Наводка на резкость и определение границ кадра ведутся по изображению на матовом стекле видоискателя путем перемещения оправ с передними линзами объективов. Объективы аппарата соединены между собой зубчатыми кольцами. Съемочные объективы снабжены синхронно работающими центральными затворами, имеющими диапазон выдержек: $\frac{1}{100}$; $\frac{1}{50}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{10}$ сек и выдержку от руки.

Устанавливается необходимая выдержка поворотом

регулирующего кольца правого затвора до совмещения с индексом, указывающим скорость работы затвора.

Между линзами съемочных объективов находятся диафрагмы, которые устанавливаются рычагом регулировки диафрагм. Фотоаппарат заряжается 6-сантиметровой пленкой. При каждой съемке изображение располагается на двух кадрах размером 6×6 см, следовательно,

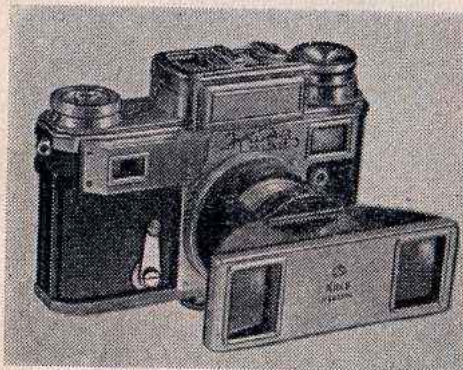


Рис. 19. Фотоаппарат «Киев» со стереонасадкой «ФК-СК-1».

перемотку пленки для следующей съемки следует вести до тех пор, пока не появятся на защитной бумаге пленки цифры 3; 5 и т. д.

Стереофотонасадка. Стереофото-съемка подвижных и неподвижных объектов с успехом может быть выполнена обычным малоформатным фотоаппаратом с помощью

стереофотонасадки. Одна из таких насадок входит в комплект «ФК-СК-1» (рис. 19) и рассчитана для работы на фотоаппарате «Киев».

Для съемки насадка укрепляется на объектив фотоаппарата. На окно видоискателя-дальномера надевается рамка, и после установки требуемой выдержки и диафрагмы производится съемка. В результате на негативе будет запечатлено правое и левое изображение.

Печатают негативные изображения стереопары в специальной рамке, входящей в комплект.

перемотку пленки для следующей съемки следует вести до тех пор, пока не появятся на защитной бумаге пленки цифры 3; 5 и т. д.

Стереофотонасадка. Стереофото-съемка подвижных и неподвижных объектов с успехом может быть выполнена обычным малоформатным фотоаппаратом с помощью

Стереосъемка. Стереофото-съемка неподвижных объектов может быть произведена с помощью стереопланки. Для этого необходимо произвести съемку с крайних (правого и левого) положений.

Вырез в стереопланке дает возможность передвинуть фотоаппарат на 65 мм. Съемка двух кадров ведется при одних и тех же условиях.

Оба снимка стереопары одинаковой плотности и размером, соответствующим стереоскопу (рис. 20), наклеиваются на кусок картона и рассматриваются в стереоскоп.

Фотоаппарат ФК13×18 — штативная деревянная фотокамера, предназначенная для профессиональных работ (рис. 21).

Смещение объектива, а также наклоны и повороты задней стенки дают возможность использовать камеру для репродукционных и архитектурных съемок.

Двойное растяжение меха, превышающее 42 см, при пользовании объективом с фокусным расстоянием 21 см позволяет снимать объекты в натуральную величину. Наводка на резкость производится по матовому стеклу перемещением задней стенки.

Рамка с матовым стеклом может поворачиваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях.



Рис. 20. Стереоскоп.

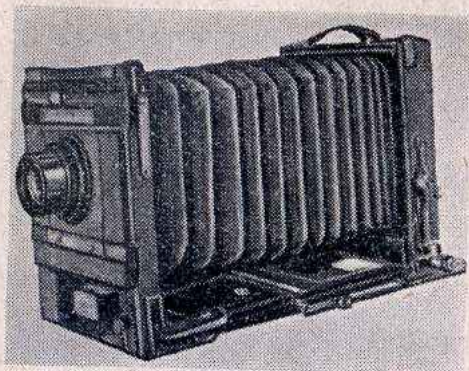


Рис. 21. Фотокамера «ФК-13x14».

Двухсторонние кассеты рассчитаны на пластинки или пленки размером 13x18 см; при наличии вкладышей можно использовать материалы и меньших размеров. Камера выпускается с объективом «Индустар-51» — четырехлинзовым анастигматом с фокусным расстоянием 21 см

и относительным отверстием 1:4,5.

Объективная доска вместе с объективом может перемещаться в сторону, вверх и вниз. Задняя стенка наклоняется по мере ослабления винта ее крепления.

Для производства съемки после наводки на резкость матовое стекло на шарнире откидывается вверх или в сторону и на его место устанавливается кассета.

Выдержка при съемке регулируется крышкой объектива. Камера с принадлежностями комплектуется в специальном футляре. Штатив ШТ-4, входящий в комплект, помещается в специальном чехле.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ

Одной из основных частей фотоаппарата является объектив, при помощи которого на светочувствительном слое фотопленки строится изображение фотографируемых объектов. От качества объектива зависит и качест-

во снимка. Наиболее совершенными объективами в настоящее время являются анастигматы, которыми снабжены все выпускаемые в Советском Союзе фотоаппараты.

Входящие в оптическую систему положительные и отрицательные линзы этих объективов обеспечивают получение геометрически точного и четкого изображения по всему полю кадра, на который рассчитан объектив.

Основные показатели, характеризующие фотографические объективы: главное фокусное расстояние, относительное отверстие, угол зрения и разрешающая сила объектива.

Главное фокусное расстояние — это расстояние от задней главной точки до заднего главного фокуса фотографического объектива. Предметы, находящиеся в бесконечности, изображаются объективом в главной фокальной плоскости.

Главное фокусное расстояние обозначается буквой f' и наносится на оправу объектива.

Объективы с различным фокусным расстоянием дают различную степень уменьшения предмета при его изображении на светочувствительном слое, то есть различные масштабы съемки. Масштаб изображения определяется по формуле

$$m = \frac{P}{f'} - 1,$$

где m — масштаб, P — расстояние от фотоаппарата до объекта съемки, f' — фокусное расстояние.

При фотографировании фотоаппаратом с объективом $f' = 50$ мм на расстоянии $P = 8,5$ м масштаб изображения на пленке равен $1/170$.

В фотоаппарате с объективом $f' = 28$ мм при фотографировании на этом же расстоянии масштаб изображения будет равен $1/300$, с объективом, у которого $f' = 100$ мм, масштаб изображения будет равен $1/85$ и т. д.

Изменяя расстояние от фотоаппарата до снимаемого объекта, можно получить различные масштабы изображения одним и тем же объективом.

С изменением масштаба изображения изменяется и коэффициент экспозиции.

В табл. 1 показано соотношение между масштабом изображения, расстоянием до объекта съемки и коэффициентом экспозиции.

Масштаб изображения при фотографировании малоформатными аппаратами с наименьших расстояний наводки приведен в табл. 2.

На всех современных малоформатных фотоаппаратах имеется шкала расстояний, градуированная в среднем от 1 м до бесконечности (∞). При фотографировании бесконечностью считается расстояние, превышающее 20—25 м, при котором не требуется наводка на резкость.

Если объект съемки расположить не в бесконечности, а ближе к фотоаппарату, то изображение объекта после наводки на резкость в этом случае находится на расстоянии, превышающем главное фокусное расстояние объектива, оно называется сопряженным фокусным расстоянием и зависит от расстояния до снимаемого объекта.

Чем ближе фотоаппарат расположен к снимаемому объекту, тем больше сопряженное фокусное расстояние и крупнее масштаб изображения.

Светосила объектива — это отношение освещенности образуемого объективом изображения к яркости изображаемой поверхности. Она прямо пропорциональна квадрату действующего отверстия объектива и обратно пропорциональна квадрату его фокусного расстояния.

Таблица 1

РАССТОЯНИЕ ДО ПРЕДМЕТА ПРИ ФОТОГРАФИРОВАНИИ
В ЗАДАННОМ МАСШТАБЕ

Коэффициент экспозиции	Масштаб изображения	Фокусное расстояние объектива, см						
		2,5	3,5	5	5,8	7,5 и 8	10,5	13,5
Уменьшение								
1,2	0,1	28	39	55	64	88	116	146
1,4	0,2	15	21	30	35	46	63	81
1,7	0,3	11	15	22	25	34	46	58
2,0	0,4	8,7	12	18	20	27	37	47
2,3	0,5	1,5	11	15	17	23	32	41
2,6	0,6	6,7	9,4	13	16	21	28	36
2,9	0,7	6,2	8,6	12	14	19	26	33
3,2	0,8	5,6	7,9	11	13	18	24	30
3,6	0,9	5,8	7,4	10,5	12	17	22	29
4	1	5	7	10	11,6	15,5	21	27
Увеличение								
6	1,5	4,2	5,8	8,4	9,7	13	18	23
9	2	3,8	5,3	7,5	8,7	12	16	20
16	3	3,3	4,7	6,7	7,6	11	14	18
25	4	3,1	4,4	6,3	7,3	10	13	17
36	5	3,0	4,2	6	7	9,3	12,5	16
49	6	2,9	4,1	5,8	6,8	9,1	12,3	15,7
64	7	2,85	4	5,7	6,6	8,8	12	15,4
81	8	2,80	3,9	5,6	6,5	8,6	11,8	15,2
100	9	2,77	3,88	5,56	6,44	8,5	11,7	15
120	10	2,75	3,85	5,50	6,38	8,4	11,6	14,9

Вместо дроби $\frac{d^2}{f^2}$ обычно берут $\frac{d}{f} = \frac{1}{n}$.

Таблица 2

МАСШТАБ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ФОТОГРАФИРОВАНИИ
С НАИМЕНЬШИХ РАССТОЯНИЙ НАВОДКИ

Фотоаппараты	Фокус- ное рас- стояние объекти- ва, мм	Наи- меньшее рассто- яние на- водки, м	При съемке с наимень- шего расстояния		
			изобра- жаемая площадь, см	масштаб изображения	
				на не- гативе	на отпе- чатке при пяти- кратном увели- чении
„Смена“	40	1,3	12×108	1:30	1:6
ФЭД	50	1,0	43×64	1:18	1:3,6
„Зоркий“	50	1,0	40×60	1:17	1:3,4
„Киев“	50	0,9	36×54	1:15	1:3
„Зенит“	50	0,65	24×36	1:10	1:2

Примечание: Расстояние наводки, указанное на шкалах малоформатных камер, отсчитывается от задней стенки камеры.

Это отношение называется относительным отверстием объектива и наносится на его оправу.

Шкала относительных отверстий, принятая в СССР (ГОСТ 2600-44), построена так, что знаменатель относительного отверстия изменяется по закону геометрической прогрессии.

СТАНДАРТНЫЙ РЯД ЗНАЧЕНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ

1:n	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	45	64
-----	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	----	----	----	----	----	----

Если наибольшее относительное отверстие объектива не соответствует точно числам данного ряда, оно обозначается на оправе объектива, а затем следует стандартный ряд относительных отверстий.

Например, объектив «Юпитер-3» имеет следующую шкалу относительных отверстий:

1:1,5; 1:2; 1:2,8 и т. д.

При перестановке указателя диафрагмы на наибольшее отверстие в случаях отступления от стандартного ряда происходит изменение площади отверстия объектива.

Таблица 3

ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИНЫ ОТВЕРСТИЯ ОБЪЕКТИВА
ОТ УСТАНОВКИ УКАЗАТЕЛЯ ДИАФРАГМЫ

Фотоаппараты	При перестановке указателя диафрагмы		Площадь отверстия объектива увеличива- ется в число раз
	с обоз- начения	на обозна- чение наи- большего отверстия	
„Смена“	5,6	4,5	1,5
ФЭД (объектив старого выпуска)	4,5	3,5	1,7
„Зоркий“, ФЭД, „Зенит“, „Юность“	4	3,5	1,3
Аппараты с объективом „Юпитер-3“	2	1,5	1,8

В табл. 3 показано, во сколько раз увеличивается отверстие объектива при перестановке указателя диафрагмы.

Современные объективы — это сложная оптическая конструкция, состоящая из системы линз. Чтобы уменьшить потерю лучей света на отражение, то есть снизить

коэффициент отражения и увеличить коэффициент пропускания света через объектив, поверхности несклеенных линз просветляются за счет создания на них прозрачной пленки с показателем преломления, отличным от показателя преломления стекла.

В табл. 4 показано, во сколько раз снижается коэффициент отражения после просветления объективов физическим методом, а в табл. 5 — влияние просветления линз на коэффициент пропускания света через объектив.

При пользовании просветленными объективами уменьшается влияние экспонируемого фотоматериала, снимки получаются более контрастными. Объектив с большой светосилой дает возможность фотографировать при менее благоприятных условиях.

Диаметр действующего отверстия объектива может изменяться с помощью специального устройства, называемого диафрагмой. В современных объективах между линзами ставится ирисовая диафрагма, регулируемая кольцом или рычагом.

Диафрагируя объектив, то есть меняя диаметр действующего отверстия, можно добиться такого положения, при котором предметы, находящиеся на разном расстоянии от объектива, будут изображены одинаково резко. Расстояние между близкими и далекими предметами, в пределах которого объекты на пленке при одновременной съемке получают резкими, называется глубиной резкости изображаемого пространства.

Под глубиной резкости понимается не абсолютная и одинаковая резкость изображения крайних предметов, а тот предел, за которым резкость переходит условно принятые допуски.

Определяется диафрагма по шкале глубины резкости, имеющейся на оправе объектива, или по таблицам.

Например, объектив сфокусирован на расстояние

Таблица 4
ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ОТ
ПРОСВЕТЛЕНИЯ ОБЪЕКТИВОВ

Сорт стекла	Показатель преломления	Коэффициент отражения, %	
		до обработки	после нанесения пленки фторидов
Крон К-8	1,5163	4,18	0,3
Баритовый крон БК-10	1,5688	4,90	0,1
ВФ-12	1,6259	5,68	0,3
Легкий флинт ЛФ-5	1,5749	4,96	0,5
Тяжелый крон ТК-6	1,6126	5,47	0,4
Тяжелый флинт ТФ-3	1,7172	7,00	0,4

Таблица 5
ВЛИЯНИЕ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ЛИНЗ НА КОЭФФИЦИЕНТ
ПРОПУСКАНИЯ СВЕТА ЧЕРЕЗ ОБЪЕКТИВ

Объектив	Коэффициент пропускания лучей средней части спектра	
	до просветления, %	после просветления, %
„Юпитер-12“	68	89
„Юпитер-3“	72	91
„Индустар-22“	69	90

4 м, следовательно, при диафрагме 8 будут достаточно резкими предметы, находящиеся на расстоянии от 2,5 м до 10 м (рис. 22).

В табл. 6 показано значение глубины резкости, даваемое объективами с различным фокусным расстоянием, при кружке допустимой нерезкости диаметром $1/30$ мм.

Каждая вертикальная колонка таблицы состоит из

Зависимость глубины резкости от величины фокусного расстояния

Таблица 6

Диафрагма	Объектив с фокусным расстоянием 50 мм										
	Расстояние наводки, м										
	1	1,25	1,5	2	3	4	5	7,5	10	20	∞
	Глубина резкости, м										
1,5	0,98 1,02 0,04	1,22 1,28 0,06	1,46 1,54 0,08	1,93 2,08 0,15	2,83 3,19 0,36	3,71 4,34 0,63	4,55 5,55 1,00	6,53 8,82 2,29	8,34 12,29 4,15	14,29 33,34 19,05	50,00 ∞ —
2	0,98 1,02 0,4	1,21 1,29 0,08	1,44 1,56 0,12	1,90 2,11 0,21	2,78 3,26 0,48	3,62 4,47 0,85	4,42 5,76 1,34	6,26 9,36 3,10	7,91 13,62 5,71	13,05 42,86 29,81	37,50 ∞ —
2,8	0,97 1,03 0,06	1,20 1,31 0,17	1,42 1,59 0,20	1,83 2,16 0,33	2,70 3,37 0,67	3,49 4,69 1,20	4,22 6,14 1,92	5,87 10,40 4,53	7,30 15,93 8,63	11,46 78,96 67,50	26,79 ∞ —
3,5	0,96 1,04 0,08	1,18 1,32 0,14	1,41 1,61 0,20	1,83 2,20 0,37	2,64 3,48 0,84	3,38 4,91 1,53	4,05 6,51 2,46	5,56 11,51 5,95	6,82 18,71 11,89	10,35 ∞ —	21,43 ∞ —
4	0,95 1,05 0,10	1,18 1,34 0,16	1,39 1,63 0,24	1,81 2,23 0,42	2,59 3,56 0,97	3,31 5,07 1,76	3,96 6,80 2,84	5,37 12,20 6,83	6,54 21,37 14,83	9,68 ∞ —	18,75 ∞ —
4,5	0,95 1,06 0,11	1,17 1,35 0,18	1,38 1,64 0,26	1,79 2,27 0,48	2,55 3,65 1,10	3,24 5,25 2,01	3,86 7,12 3,26	5,19 13,60 8,41	6,27 24,92 18,65	9,07 ∞ —	16,57 ∞ —
5,6	0,94 1,08 0,14	1,15 1,37 0,22	1,35 1,68 0,33	1,75 2,34 0,59	2,46 3,85 1,39	3,09 5,68 2,59	3,65 7,95 4,30	4,83 16,98 12,15	5,75 39,33 33,58	8,03 ∞ —	13,39 ∞ —

6,3	0,93 1,09 0,16	1,14 1,39 0,25	1,34 1,71 0,37	1,72 2,39 0,67	2,41 3,99 1,58	3,01 6,00 2,99	3,54 8,58 5,04	4,62 20,19 15,57	5,46 62,26 56,80	7,49 ∞ —	11,91 ∞ —
8	0,91 1,10 0,19	1,11 1,43 0,32	1,30 1,78 0,48	1,66 2,53 0,87	2,28 4,39 2,11	2,82 6,94 4,12	3,28 10,66 7,38	4,19 37,30 33,11	4,86 ∞ —	6,39 ∞ —	9,38 ∞ —
9	0,90 1,13 0,23	1,09 1,46 0,37	1,28 1,82 0,54	1,62 2,62 1,00	2,03 4,92 2,88	2,71 7,72 5,01	3,14 12,63 9,49	3,95 82,83 78,88	4,55 ∞ —	5,88 ∞ —	8,24 ∞ —
11	0,88 1,17 0,29	1,06 1,53 0,47	1,23 1,92 0,69	1,55 2,84 1,29	2,08 5,43 3,35	2,51 9,99 7,48	2,87 20,12 17,25	3,55 ∞ —	4,02 ∞ —	4,99 ∞ —	6,64 ∞ —
12,5	0,86 1,19 0,33	1,04 1,57 0,53	1,21 1,98 1,77	1,51 2,98 1,47	2,02 5,95 3,93	2,42 11,90 9,48	2,75 29,75 27,00	3,36 ∞ —	3,78 ∞ —	4,62 ∞ —	6,00 ∞ —
16	0,83 1,26 0,43	1,00 1,69 0,69	1,15 2,18 1,03	1,42 3,45 2,03	1,85 8,25 6,40	2,18 27,00 24,82	2,45 ∞ —	2,92 ∞ —	3,23 ∞ —	3,80 ∞ —	4,69 ∞ —
18	0,82 1,30 0,48	0,97 1,76 0,79	1,12 2,32 1,20	1,37 3,80 2,43	1,77 10,59 8,82	2,07 ∞ —	2,30 ∞ —	2,71 ∞ —	2,98 ∞ —	3,45 ∞ —	4,17 ∞ —
22	0,78 1,41 0,63	0,92 1,98 1,06	1,05 2,70 1,65	1,27 4,96 3,69	1,60 30,78 29,18	1,84 ∞ —	2,02 ∞ —	2,34 ∞ —	2,53 ∞ —	2,85 ∞ —	3,32 ∞ —



Рис. 22. Маркировка главного фокусного расстояния, относительного отверстия и шкалы глубины резкости на объективе.

трех чисел. Верхнее и среднее числа обозначают границы глубины резкости, а нижнее — их разность.

В дальномерных камерах («Ленинград», «Киев» и др.) диафрагма может быть установлена и до наводки на резкость, так как дальномер оптически не зависит от объектива. В зеркально-призменных фотоаппаратах при диафрагмировании яркость на матовом стекле может оказаться недостаточной, поэтому перед наводкой на резкость необходимо

вручную или автоматически открыть диафрагму («Зенит-3», «Кристалл», «Старт» и др.)

В объективах «Гелиос-44», «Гелиос-40», «Мир-1» имеется приспособление для предварительной установки диафрагмы (рис. 23). У этих объективов со шкалой диафрагмы совмещается указатель кольца. Отверстие диафрагмы при этом не меняется, и наводка на резкость осуществляется при полном действующем отверстии объектива. Диафрагма устанавливается поворотом кольца до упора.

Объектив «Гелиос-44» (рис. 24) к фотоаппарату «Старт» имеет устройство для автоматической установки диафрагмы. Для этого перед наводкой на резкость кольцом на шкале диафрагмы отмечается нужное значение. При нажатии на спусковую кнопку после наводки на резкость объектив диафрагмируется до заранее установленного значения диафрагмы и одновременно срабатывает

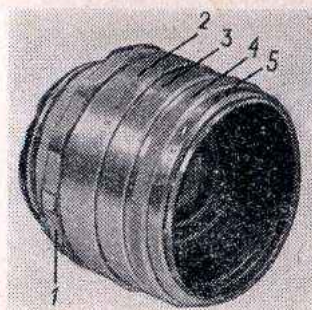


Рис. 23. Объектив «Гелиос-44», фотоаппарата «Зенит-3» с предварительной установкой диафрагмы:

1 — кольцо фокусировки объектива; 2 — шкала расстояний; 3 — шкала глубины резкости; 4 — кольцо предварительной установки диафрагмы до упора; 5 — кольцо диафрагмы.

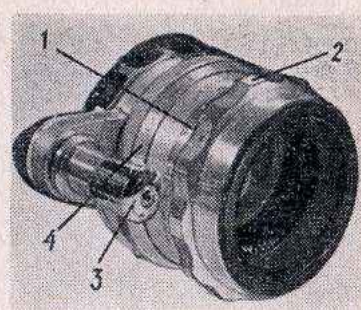


Рис. 24. Объектив «Гелиос-44» фотоаппарата «Старт» с автоматически устанавливающейся диафрагмой:

1 — кольцо диафрагмы; 2 — шкала расстояний; 3 — кольцо фокусировки объектива; 4 — спусковая кнопка затвора и диафрагмы.

механизм затвора, затем лепестки диафрагмы вновь открываются.

Угол зрения объектива. Если взять объектив «Индустар-22» и вставить его в фотоаппарат с матовым стеклом размером 9×12 см, то изображение на матовом стекле будет иметь форму круга, называемого полем зрения объектива. При этом чем ближе к центру будет расположен предмет, тем резче будет его изображение. Соединив диаметрально противоположные точки поля зрения с оптическим центром объектива, получим угол зрения объектива (рис. 25).

Часть круга, на котором изображение получается резким и равномерно освещенным, называется полем изображения. Угол «б», определяющий поле изображения, называется углом изображения.

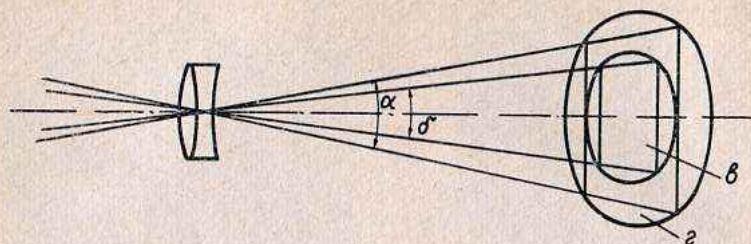


Рис. 25. Угол зрения и поле изображения:
 α — угол зрения; β — угол изображения; а — поле зрения; г — поле изображения.

В табл. 7 показана зависимость угла поля изображения от формата кадра и фокусного расстояния объектива.

Для того, чтобы изображение было резким на всей площади кадра, диагональ кадрового окна не должна быть больше диаметра поля изображения.

Величина угла поля изображения зависит также и от действующего отверстия объектива.

Объективы с различными углами зрения дают возможность фотографировать объекты одного и того же размера с различных расстояний.

На рис. 26 показано соотношение расстояний, с которых производится съемка объективами с различным углом зрения.

Объективы в зависимости от угла поля изображения делятся на нормальные, широкоугольные и длиннофокусные.

Угол поля изображения большинства нормальных объективов к малоформатным камерам равен 45° .

Объективы с углом зрения более 60° называются ши-

Таблица 7
 ЗАВИСИМОСТЬ УГЛА ПОЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТ ФОРМАТА КАДРА
 И ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ

Формат кадра, см	2,4×3,6	3×4	4,5×6	6,5×9	9×12	10×15	13×18	18×24
Диаго- наль, см	4,3	5	7,5	11	15	18	22,2	30
Фокусное расстояние, см	2,5	—	—	—	—	—	—	—
	2,8	75	83	—	—	—	—	—
	3,0	70	80	—	—	—	—	—
	3,5	63	71	—	—	—	—	—
	5,0	46	53	75	—	—	—	—
	7,5	32	37	53	72	—	—	—
	10,5	23	27	40	55	71	—	—
	12	20	34	34	50	64	74	—
	13,5	18	21	31	44	58	68	—
	15	16	19	28	40	53	62	72
	18	14	16	24	34	45	53	63
	21	12	14	20	29	40	46	55
	24	—	12	18	26	34	41	50
30	—	—	14	21	28	34	40	
50	—	—	—	13	17	20	25	

роугольными. Если угол зрения меньше, чем у нормальных, объектив называется длиннофокусным.

Широкоугольные объективы используются в том случае, когда необходимо сфотографировать объекты, не вмещающиеся в поле зрения нормального объектива, и нет возможности отойти с фотоаппаратом на нужное расстояние. Недостатком изображений, полученных с

помощью широкоугольных объективов, является неодинаковая освещенность в центре и по краям кадра.

Объективы с большим фокусным расстоянием и небольшим углом поля изображения, применяемые для малоформатных камер, предназначены для съемки удаленных объектов в крупном масштабе и называются телеобъективами.

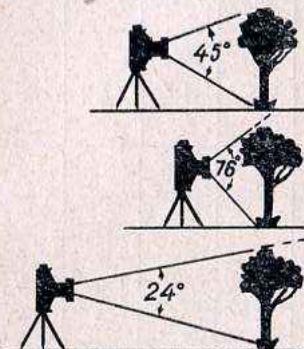


Рис. 26. Схема угла зрения объективов с различным фокусным расстоянием. «Индустар-22» $f' = 50$. Широкоугольный объектив $f' = 20$. Телеобъектив $f' = 100$.

Разрешающая сила объектива и метод ее измерения. Фотографической разрешающей силой объектива называется способность объектива разделять воспроизводить мелкие детали в различных частях поля изображения.

Величина разрешающей силы выражается предельным числом линий, отдельно видимых на 1 мм негатива, полученного при заданных условиях экспонирования и проявления.

Для определения этой величины фотографируют испытываемым объективом миру абсолютного контраста (рис. 27).

Величина разрешающей силы по радиальной мире определяется измерением размеров размытой части изображения миры, полученной на негативе.

Разрешающая сила объектива при испытании на штриховой мире определяется по квадрату, на котором штрихи миры раздельно видимы во всех направлениях.

Экспозиционные шкалы. В некоторых фото-

графических аппаратах последнего выпуска на кольцо затвора под шкалой выдержки или на оправе объектива помимо шкалы расстояний и шкалы глубины резкости имеются экспозиционные шкалы, нанесенные в виде ряда чисел («Смена-8», «Искра-2», «Юность», «Эстафета» и др.).

Экспозиционное число — это объединяющий показатель, который при определенной яркости объекта съемки и известной чувствительности пленки дает возможность определить выдержку или диафрагму, обеспечивающие получение негатива нормальной плотности.

С помощью экспозиционных шкал можно быстро переходить от одной выдержки к другой или от одного значения диафрагмы к другому, если освещенность объектов съемки не изменилась.

Прежде чем пользоваться экспозиционными шкалами, необходимо по экспонометру определить экспозиционное число. Такие шкалы имеются в фотоэлектрическом экспонометре «Ленинград-2», экспонометре фотоаппарата «Искра-2» и др.

Чем больше яркость объекта или чувствительность пленки, тем большее экспозиционное число показывает экспонометр. Следовательно, с увеличением экспозиционного числа необходимо уменьшить выдержку или диафрагму.

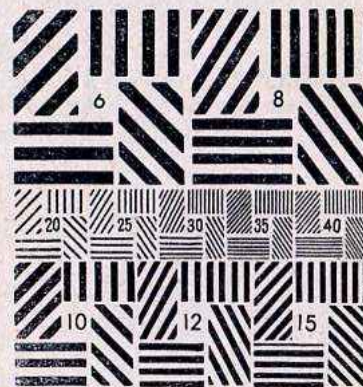


Рис. 27. Штриховая мира для испытания объектива.

Таблица 8

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ВЫДЕРЖКОЙ, ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ОТВЕРСТИЕМ И ЭКСПОЗИЦИОННЫМ ЧИСЛОМ

Деления световых шкалы	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Относительные отверстия	4	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$					
	5,6	4	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$				
	8	8	4	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$			
	11	15	8	4	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$		
	16	30	15	8	4	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$	
	22	60	30	15	8	4	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$
Выдержки больше 1 сек (Ручные выдержки)										Автоматические выдержки						



Рис. 28. Определение выдержки по экспозиционному числу.

В табл. 8 показана зависимость между выдержками, относительными отверстиями и экспозиционными числами.

Например, по экспонометру получено экспозиционное число 8, по шкале экспозиционных чисел необходимо установить выдержку и диафрагму в фотоаппарате «Смена-8». Против числа 8 (рис. 28) шкалы экспозиционных чисел находится выдержка $\frac{1}{250}$ сек. Установив на объективе точку против цифры 8, автоматически установим диафрагму 16.

Следовательно, если экспозиционное число по условиям съемки равно 8, необходимо фотографировать с выдержкой $\frac{1}{250}$ сек и диафрагмой 16.

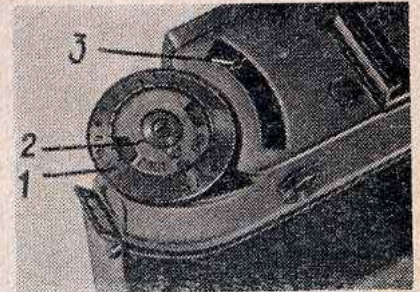


Рис. 29. Головка с диском чувствительности и со шкалой экспозиционных чисел:

1 — калькулятор со шкалой световых чисел; 2 — диск чувствительности пленки; 3 — стрелка экспонометра.

Иногда необходимо решить обратную задачу. Например, нужно фотографировать с диафрагмой 11. Установив указанную диафрагму в объективе, получим на шкале экспозиционных чисел 7. Установим индекс против 7 и получим выдержку $\frac{1}{125}$ сек.

В фотоаппарате «Искра-2» при совмещении стрелок экспонометра после пере-
становки чувствительности пленки автоматически устанавливается на головке экспозиционное число (рис. 29).

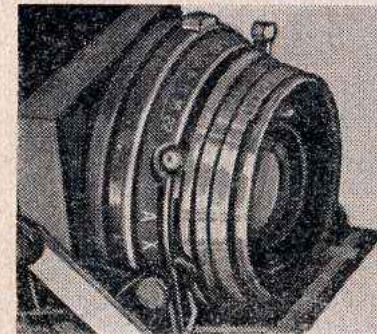


Рис. 30. Шкала экспозиционных чисел на оправе объектива.

Установив указанное число на оправе объектива (рис. 30), установим одновременно необходимую выдержку и диафрагму.

Если по условиям съемки необходимо фотографировать при определенной

диафрагме, то, совместив указатель экспозиционного числа с указателем диафрагмы, можно выяснить, с какой выдержкой необходимо производить съемку.

Сменные объективы малоформатных камер

Фотографические объективы различаются по длине рабочего отрезка и видам крепления оправы, по диаметру



наружной или внутренней поверхности объектива для пользования светофильтрами, насадочными линзами и т. п. Крепление оправы рассчитано на определенную конструкцию фотоаппарата и может быть резьбовым или байонетным. На рис. 31 показано два вида оправы.

Рис. 31. Резьбовое и байонетное крепление объектива.

Широкоугольные объективы

«Орион-15» — широкоугольный объектив с высокой разрешающей силой, рекомендуется для съемок внутри зданий, групповой съемки в небольшой комнате, съемки многоэтажных строений в условиях, когда нельзя отой-

ти на такое расстояние, чтобы его изображение вместилось в кадр.

Применяется в качестве сменного объектива для фотографических аппаратов «Зоркий», ФЭД, «Ленинград» и «Киев». Объектив выпускается в оправе двух типов: для фотоаппаратов «Зоркий» и «Ленинград» — с резьбовым креплением; для камеры «Киев» — с байонетным креплением.

Резьба для ввинчивания оправ (светофильтров, насадочных линз и пр.) для фотоаппарата «Зоркий» $40,5 \times 0,5$ мм; для фотоаппарата «Киев» $49 \times 0,5$ мм.

Диаметр (посадочный) для насадок по наружной поверхности оправы для фотоаппаратов: «Зоркий» 48 мм; «Киев» 51 мм.

Пределы фокусировки (шкала расстояний) от 1 м до бесконечности.

Шкала диафрагмы: 6; 8; 11; 12; 22.

«Юпитер-12» — широкоугольный объектив-анастигмат, обладает высокими техническими характеристиками, рекомендуется для использования при съемке спортивных сюжетов, внутренней архитектурной отделки, картинных галерей, групповой съемки в небольшой комнате. Применяется в качестве сменного широкоугольного объектива для фотоаппаратов «Зоркий», «Ленинград», «Киев», ФЭД. Выпускается в оправе двух типов: для камер «Зоркий», ФЭД, «Ленинград» — с резьбовым креплением, для камеры «Киев» — с байонетным креплением.

Резьба для ввинчивания оправ $40,5 \times 0,5$ мм.

Диаметр (посадочный) для насадок с направлением по наружной поверхности оправы равен 51 мм.

Пределы фокусировки (шкала расстояний) — от 1 м до бесконечности — «Зоркий», ФЭД, «Ленинград». Шкала расстояний от 0,9 м до бесконечности — «Киев».

Шкала диафрагмы: 2,8; 4; 5,6; 11; 16; 22.

«Мир-1». Особенность этого объектива — большой задний отрезок при относительно малом фокусном расстоянии. Применяется в качестве широкоугольного объектива для зеркальных однообъективных аппаратов типа «Зенит». Снабжен полуавтоматической диафрагмой, кольцо которой может быть повернуто только до упора. Положение упора устанавливается заранее в соответствии с требуемой диафрагмой. Такая диафрагма дает возможность при работе зеркальной камерой наводить на резкость при полностью открытом отверстии объектива и, не отрывая глаза от окуляра, поворотом кольца до упора установить нужную диафрагму.

Резьба для ввинчивания оправ светофильтров — $49 \times 0,5$ мм. Диаметр (посадочный) для насадок с направлением по наружной поверхности оправы 51 мм.

Пределы фокусировки (шкала расстояний) — от 0,7 м до бесконечности.

Шкала диафрагмы: 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16.

«Руссар» (МР-2) — широкоугольный объектив с просветленной оптикой. Предназначен для фотоаппарата «Зоркий» с использованием видоискателя ВИ-20.

Фокусное расстояние 20 мм, относительное отверстие 1:5,6. Угол поля изображения 95° .

Пределы шкалы диафрагмы: 1:5,6 до 1:22.

Минимальное расстояние до снимаемого объекта 0,5 м.

«Юпитер-6» — светосильный объектив с просветленной оптикой; снабжен ирисовой диафрагмой и устройством для предварительной установки диафрагмы. Применяется для натурной съемки удаленных объектов, портретной съемки, а также при съемке в неблагоприятных условиях освещения. Предназначается для фотоаппаратов типа «Зенит» и «Старт». При использова-

нии на фотоаппарате «Старт» применяется переходное кольцо.

Объектив имеет кольцо с резьбой для крепления на штативе. Фокусное расстояние 180 мм, относительное отверстие 1:2,8. Угол поля изображения 14° . Пределы шкалы диафрагмы — от 1:2,8 до 1:22. Минимальное расстояние до снимаемого объекта 2 м.

Объективы с малым углом поля изображения

«Юпитер-9» — светосильный анастигмат в оправе с резьбовым и байонетным креплениями. Рекомендуется для фотографирования с больших расстояний в крупном масштабе, применим при плохой освещенности. Снимки, сделанные объективом «Юпитер-9», отличаются хорошей резкостью и в то же время мягкостью контуров. Используется этот объектив главным образом при съемке портретов. При увеличении снимков до формата 9×12 см дает естественную перспективу изображения. Применяется для фотоаппаратов «Зоркий», ФЭД, «Киев», «Зенит» и «Старт».

Объективы для фотоаппаратов «Зенит» и «Старт» имеют устройство для предварительной установки диафрагмы.

Резьба для ввинчивания оправ $49 \times 0,5$ мм. Диаметр (посадочный) для насадок по наружной поверхности оправы равен 51 мм.

Пределы фокусировки (шкала расстояний): в оправе для фотоаппаратов «Киев», «Зоркий» — от 1,15 м до бесконечности, в оправе для фотоаппаратов «Зенит», «Старт» — от 0,8 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 2; 2,8; 4; 5,6; 11; 16 и 22.

«Гелиос-40» — сверхсветосильный объектив, анастигмат с несколько увеличенным по сравнению с универсальным объективом фокусным расстоянием. Рекомендуются применять при слабой освещенности, при быстром движении объектов съемки.

Применяется в качестве сменного объектива к фотографическим аппаратам «Зенит» и «Старт».

Объектив снабжен ирисовой диафрагмой и устройством для предварительной ее установки. Резьба для ввинчивания оправ $66 \times 0,75$ мм.

Диаметр (посадочный) для насадок с направлением по наружной поверхности оправы равен 68 мм. Пределы фокусировки (шкала расстояний) — от 1,15 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 1,5 — 22.

«Юпитер-11» — телеобъектив, анастигмат с высокой разрешающей силой. Рекомендуются для съемок удаленных предметов и для получения снимков крупным планом.

Применяется в качестве сменного объектива для фотографических аппаратов «Зоркий», ФЭД, «Ленинград», «Киев», «Зенит» и «Старт». Выпускается в оправках двух типов: для фотоаппаратов типа «Зоркий», ФЭД, «Ленинград» — с резьбовым креплением, для фотоаппаратов типа «Зенит» и «Старт» — со специальными переходными кольцами.

Объектив «Юпитер-11» для камеры «Киев» выпускается с байонетным креплением. Резьба для ввинчивания оправ $40,5 \times 0,5$ мм.

Диаметр (посадочный) для насадок с направлением по наружной поверхности оправы равен 42 мм.

Пределы фокусировки в оправе для аппаратов «Зенит», «Киев» — от 1,5 м до бесконечности, для фотоаппаратов «Зоркий» и «Ленинград» — от 2,5 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 4; 5; 6; 8; 11; 16; 22.

«Таир-3» — светосильный телеобъектив с высокой разрешающей силой. Фокусное расстояние 300 мм.

Применяется при фотографировании удаленных объектов: архитектурных деталей, труднодоступных участков местности и, в особенности, удобен для съемки животных и птиц. Является сменным объективом для фотографических аппаратов «Зенит» и «Старт». Оправа объектива имеет штативное гнездо.

Резьба для ввинчивания оправ $72 \times 1,0$ мм.

Диаметр (посадочный) для насадок с направлением по наружной поверхности оправы равен 76 мм. Пределы фокусировки (шкала расстояний) — от 3 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 4,5; 5; 6; 11; 16; 22.

МТО-500 и МТО-1000 — менисковые телеобъективы, представляющие собой зеркально-линзовые системы, разработанные членом-корреспондентом Академии наук СССР Д. Д. Максutowым. Предназначены для фотографирования в крупном масштабе предметов, находящихся на очень большом расстоянии. Снимки, полученные при помощи этих объективов, отличаются хорошей резкостью мелких деталей.

Применяются в качестве съемных объективов для фотографических аппаратов «Зенит» и «Старт», к которым присоединяются переходным кольцом.

Резьба для ввинчивания оправ: для МТО-500, $77 \times 0,75$ мм, для МТО-1000 120×1 мм.

Диаметр (посадочный) для насадок с направлением по наружной поверхности оправы равен: для МТО-500 80 мм, для МТО-1000 125 мм.

Пределы фокусировки (шкала расстояний): для МТО-500 — от 4 м до бесконечности, для МТО-1000 — от 10 м до бесконечности. Объективы диафрагм не имеют.

Основные объективы

«Индустар-22» — четырехлинзовый просветленный анастигмат. Выпускается в оправках с выдвигающимся и невыдвигающимся тубусом. Объектив имеет ирисовую диафрагму. Предназначен для фотоаппаратов «Зоркий», «Зоркий-С», «Зоркий-2», «Зенит». Кроме того, может быть использован в увеличителе. Пределы фокусировки — от 1 м до бесконечности. Посадочная резьба для ввинчивания насадок $23 \times 0,5$ мм. Посадочный диаметр для надевающихся насадок 36 мм.

Шкала диафрагмы: 3,5; 4; 5,6; 8; 11; 16.

«Индустар-50» — четырехлинзовый просветленный анастигмат с улучшенной коррекцией хроматической аберрации. Предназначен для фотоаппаратов «Зоркий-2-С», «Зоркий-5».

Посадочная резьба для ввинчивания насадок: для камер «Зоркий» $23 \times 0,5$ мм; для камер «Зенит» $33 \times 0,5$ мм. Посадочный диаметр для надевающихся насадок 34 мм.

Пределы фокусировки: для камер «Зоркий» — от 1 м до бесконечности; для камер типа «Зенит» — от 0,65 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 3,5; 4; 5,6; 8; 11; 16.

«Индустар-26» — четырехлинзовый анастигмат. Предназначается для фотоаппаратов ФЭД-2 и как сменный к фотоаппаратам типа «Зоркий».

Посадочная резьба для ввинчивания насадок $40,5 \times 0,5$ мм, посадочный диаметр для надевающихся насадок 42 мм. Пределы фокусировки — от 1 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

«Юпитер-8» — универсальный светосильный шестиллинзовый анастигмат с просветленной оптикой. В объективе в значительной степени устранены хроматическая и сферическая аберрация и кривизна поля изображения.

Объектив имеет ирисовую диафрагму. Выпускается в оправках с резьбовым и байонетным соединениями.

Применяется для фотоаппаратов «Киев», «Зоркий-3», «Зоркий-4», «Ленинград» и в качестве сменного, более светосильного объектива — в фотоаппаратах «Зоркий», «Зоркий-С», «Зоркий-2», «Зоркий-2-С», «Зоркий-5», ФЭД.

Посадочная резьба для ввинчивания насадок $50,5 \times 0,5$ мм. Посадочный диаметр для надевания насадок 42 мм.

Пределы фокусировки — от 1 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

«Юпитер-17» — универсальный светосильный пятилинзовый анастигмат. Предназначается для фотоаппаратов «Зоркий» всех моделей, «Ленинград» и ФЭД. Выпускается в оправе с резьбовым креплением.

Пределы фокусировки — от 1 м до бесконечности. Шкала диафрагмы: 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

«Юпитер-3» — универсальный сверхсветосильный объектив, анастигмат с хорошо скорректированной оптической системой. Объектив снабжен ирисовой диафрагмой. Предназначен для фотоаппаратов «Зоркий», ФЭД, «Ленинград», «Киев». Выпускается в оправках с резьбовым и байонетным креплениями.

Пределы фокусировки: в оправе с резьбовым креплением — от 1 м до бесконечности, в оправе с байонетным креплением — от 0,9 м до бесконечности.

Посадочная резьба для ввинчивания насадок $40,5 \times 0,5$ мм. Посадочный диаметр для надевающихся насадок 42 мм.

Шкала диафрагмы: 1,5; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

«Индустар-26-М» — четырехлинзовый просветленный анастигмат. Объектив имеет ирисовую диафрагму, выпускается в оправках с резьбовым и байонетным крепле-

ниями. Предназначен для фотоаппаратов «Зенит», «Зоркий», ФЭД и «Ленинград». В оправе для фотоаппаратов типа «Зенит» объектив имеет устройство для предварительной установки диафрагмы. Пределы фокусировки для фотоаппаратов типа «Зенит» — от 0,6 м до бесконечности; для фотоаппаратов типа «Зоркий», ФЭД, «Ленинград» — от 1 м до бесконечности.

Шкала диафрагмы: 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

«Гелиос-44» — шестилинзовый просветленный анастигмат применяется в качестве основного объектива для фотоаппарата «Старт» и в качестве сменного — для фотоаппарата «Зенит».

В оправе для фотоаппарата «Зенит» объектив имеет кольцо для предварительной установки диафрагмы. В оправе для фотоаппарата «Старт» объектив снабжен прыгающей диафрагмой. Пределы фокусировки для фотоаппаратов «Зенит» — от 0,5 м до бесконечности; для фотоаппаратов «Старт» — от 0,7 м до бесконечности.

Шкала диафрагмы для камер «Зенит» 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; для камер «Старт» 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16. Посадочная резьба для ввинчивания насадок для камер «Зенит» $49 \times 0,5$ мм, для камер «Старт» $40,5 \times 0,5$ мм.

Посадочный диаметр для надевающихся насадок 51 мм.

«Индустар-13» — четырехлинзовый просветленный анастигмат с ирисовой диафрагмой. Предназначен для павильонных камер 18×24 см и репродукционно-увеличительных аппаратов. Объектив может быть установлен и на камеру 13×18 см.

Хорошая коррекция объектива позволяет использовать его при архитектурных, технических, научных съемках и для съемок в ателье. Крепление объектива резьбовое.

Шкала диафрагмы: 4,5; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32.

«Индустар-37» — четырехлинзовый просветленный анастигмат. Предназначен для фотокамер размером 18×24 см.

Шкала диафрагмы: 4,5; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32; 64.

«Индустар-51» — четырехлинзовый просветленный анастигмат. Предназначен для фотокамер 13×18 см и репродукционно-увеличительных аппаратов. Хорошая коррекция объектива позволяет использовать его для съемок в помещении, архитектурных, технических и других. Объектив выпускается без диафрагмы и с ирисовой диафрагмой. Крепление объектива резьбовое. Шкала диафрагмы: 4,5; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32.

Объективы для узкоплеченочных увеличителей

«Индустар-22-у» — четырехлинзовый просветленный анастигмат с ирисовой диафрагмой. Крепление объектива в увеличителе резьбовое.

Шкала диафрагмы: 3,5; 4; 5,6; 8; 11; 16.

«Индустар-22у-1» и «Индустар-50у-1» — четырехлинзовые просветленные анастигматы с ирисовой диафрагмой.

Объектив «Индустар-50у-1» отличается от объектива «Индустар-22у-1» лучшим совмещением фотографической и визуальной плоскостей.

Шкала диафрагмы: 4; 5,6; 8; 11; 16.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАТВОРЫ

Современные фотографические аппараты оснащены точными затворами, позволяющими производить съемку с выдержками, равными сотым и тысячным долям секунды.

По своей конструкции затворы бывают двух типов: центральные и шторно-щелевые.

Центральные затворы в основном устанавливаются между линзами объектива. Механизм центрального затвора, приводящего в движение лепестки, открывающие отверстие объектива, показан на рис. 32.

Лепестки затвора открывают на нужный промежуток времени отверстие объектива. При открытых лепестках центрального затвора равномерно освещена вся площадь кадра.

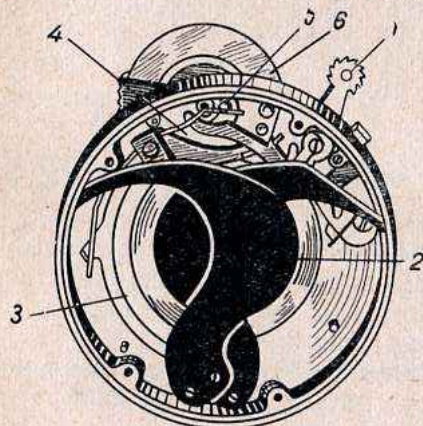


Рис. 32. Схема центрального затвора «ГОМ-3»:

1 — спусковой рычаг; 2 — лепестки затвора; 3 — рычаг затвора; 4 — пружина; 5 — палец, регулирующий выдержку; 6 — диск со шкалой выдержки.

будет находиться во взведенном положении.

Продолжительность выдержки регулируется установкой кольца или диска против указателя нужной выдержки.

Некоторые заводные центральные затворы имеют два рычага: один для завода пружины механизма, другой для спуска затвора.

При пользовании импульсными лампами-вспышками центральный затвор может быть установлен на любую выдержку.

Основное неудобство при центральных затворах состоит в том, что фотоаппараты, в которых они установлены, очень редко рассчитаны на применение сменной оптики, так как каждый сменный объектив должен иметь вмонтированный затвор.

В настоящее время появились объективы, состоящие из двух частей, между которыми находится центральный затвор. Передняя часть этих объективов сменная. При ее замене получается новый объектив с тем же затвором, но различным фокусным расстоянием.

Шторно-щелевые затворы помещаются в непосредственной близости от светочувствительного слоя фотоматериала, в связи с чем позволяют производить съемки с выдержками до тысячных долей секунды.

Шторно-щелевые затворы бывают с постоянной и переменной величиной щели. Продолжительность выдержки в шторно-щелевом затворе зависит от размера щели и скорости движения шторок (рис. 33).

Две светонепроницаемые шторки при установке диска регулятора выдержек образуют щель, которая при срабатывании механизма затвора проходит перед кадровым окном, пропуская определенное количество света на пленку (рис. 34).

Скорость движения шторок неодинакова, что приводит к неравномерности освещения всего кадра. Неравномерность освещения кадра может быть вызвана нарушением нормального режима работы механизма затвора.

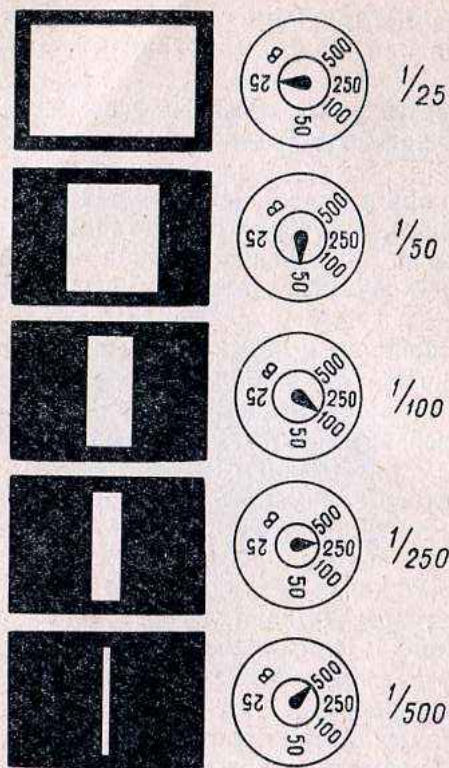


Рис. 33. Зависимость размера щели от положения регулятора скоростей.

движения шторок путем установки головкой заводного механизма нужного деления.

Шторно-щелевые затворы бывают с металлическими шторками или со шторками, изготовленными из вулка-

Ширина щели и степень натяжения шторок регулируются диском установки выдержки, на котором выгравированы числа 25; 100 и т. д., что соответствует дробям $1/25$ сек; $1/100$ сек и т. д.

Для установки диска на необходимое деление его нужно приподнять и вращать от деления «В» до 500 и обратно при взведенном или невзведенном положении затвора, в зависимости от его конструкции.

Во всех моделях фотоаппарата «Киев» шторно-щелевой затвор находится в корпусе.

Выдержки регулируются величиной щели и быстротой

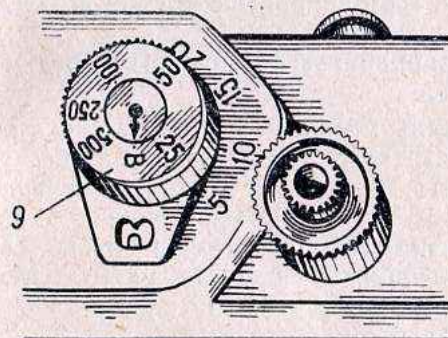
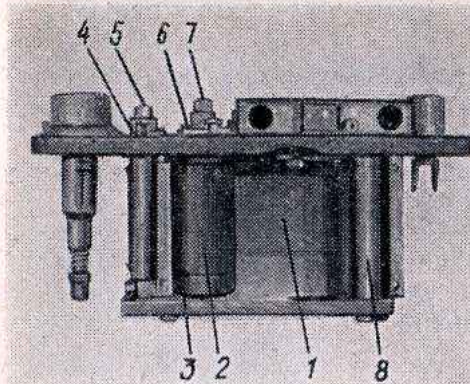


Рис. 34. Шторно-щелевой затвор фотоаппаратов ФЭД и «Зоркий».

1 — шторки; 2 — барабан; 3 — шестерни шкива; 4 — выключатель механизмов; 5 — спусковая кнопка затвора; 6 — тормозная защелка; 7 — головка крепления диска выдержек; 8 — гильза с пружиной; 9 — диск экспозиции.

низированного полотна.

Металлические шторки меньше подвержены влиянию температур, позволяют получить более короткие выдержки. Так, например, в фотоаппарате «Киев» самая короткая выдержка составляет $1/1250$ сек.

Шторно-щелевые затворы удобны тем, что дают возможность при постоянном затворе пользоваться сменными объективами.

Основной недостаток шторно-щелевых затворов с прорезиненными шторками — неравномерная освещенность площади кадра при работе в зимних условиях, так как ткань шторок с понижением температуры теряет свою эластичность.

ВИДОИСКАТЕЛИ И ДАЛЬНОМЕРЫ

Любая фотографическая съемка обычно начинается с определения границ снимаемого кадра. Для этой цели используется видоискатель.

Границы кадра могут быть определены и без видоискателя, но только теми фотоаппаратами, у которых имеется матовое стекло. Определение границ кадров по матовому стеклу связано с рядом неудобств, так как требует обязательной установки фотоаппарата на штатив и не дает возможности наблюдать за объектами в момент съемки.

Видоискатели большинства наиболее распространенных малоформатных и среднеформатных фотоаппаратов дают возможность следить за изображением снимаемых объектов при подготовке фотоаппарата к съемке и непосредственно в момент съемки.

В современных фотоаппаратах применяются следующие типы видоискателей.

Рамочный видоискатель, который состоит из двух рамок. Кадрирование производится через маленькую рамку, а фотографируемые объекты должны быть ограничены большой рамкой, соответствующей полю зрения объектива. Рамочные видоискатели недостаточно точны. Такими видоискателями снабжены фотоаппараты «Момент», ФТ-2 и др.

Оптический видоискатель по сравнению с рамочным более точный. Он состоит из линзы и окуляра (рис. 35).

Различаются жесткие оптические видоискатели, в которых окуляр не смещается (в фотоаппаратах «Смена», «Зоркий», ФЭД и др.), и видоискатели, окуляр которых может быть сдвинут для установки его по зрению фотографа.

Видоискатели с неподвижными окулярами имеют диоптрийные линзы.

Видоискатели, встроенные в фотоаппарат, рассчитаны на угол зрения нормального объектива.



Рис. 35. Приставной оптический видоискатель.

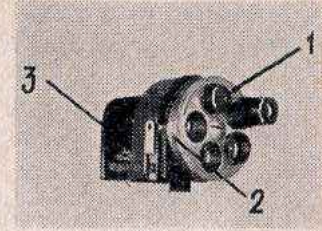


Рис. 36. Универсальный видоискатель:

1 — револьверная головка; 2 — шкала фокусных расстояний; 3 — окуляр.

Универсальный оптический видоискатель (рис. 36) предназначен для определения границ кадра при пользовании сменными объективами. Он укрепляется в клемму фотоаппарата. На револьверной головке видоискателя устанавливают объектив, соответствующий объективу, которым будет производиться съемка. Объективы видоискателя соответствуют сменным объективам фотоаппаратов с фокусным расстоянием 2,8; 3,5; 8,5 и 13,5 см.

На боковой части револьверной головки нанесены шкала фокусных расстояний объективов и штрихи, соответствующие различным расстояниям до снимаемых объектов. В задней части находится окуляр, в поле зрения

которого видны рамки, определяющие границы кадра для установленного объектива.

В фотоаппаратах «Ленинград», «Киев», ФЭД-2, «Зоркий-4» и других оптический видоискатель совмещен с дальномером, который механически связан с объективом. Наводка на резкость и установка границ кадров в таких аппаратах производится быстро и удобно.

Измерительный механизм дальмера устроен таким образом, что изображение объекта получается с раздвоенными контурами (рис. 37).

При вращении объектива изображения совмещаются, одновременно автоматически отмечается расстояние до точки наводки на резкость. Положение объектива в момент совмещения двух изображений и обеспечивает получение резкого изображения снимаемых предметов.

Видоискатель-дальномер фотоаппарата «Ленинград» обеспечивает определение границ кадра и точную наводку на резкость не только с нормальным объективом, но и со сменными объективами с фокусным расстоянием 8,5; 13,5 см (рис. 38).

Поле зрения видоискателя соответствует полю

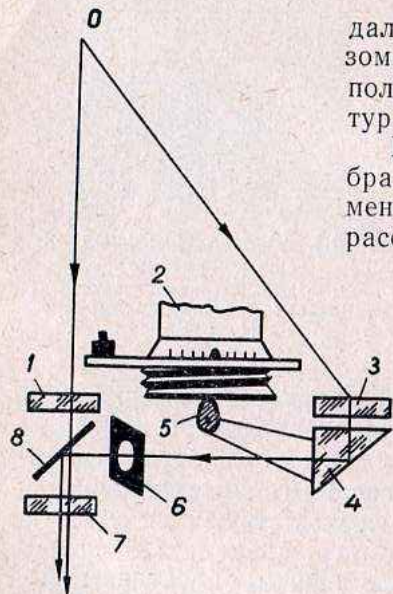


Рис. 37. Схема дальмера фотоаппаратов ФЭД и «Зоркий»:

1; 3 — окна дальмера; 2 — объектив; 4 — призма; 5 — кулачок рычага; 6 — щиток с отверстием; 7 — окуляр дальмера; 8 — зеркало.

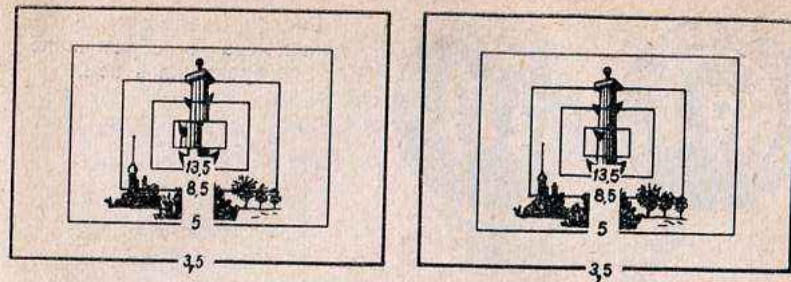


Рис. 38. Поле зрения визир-дальмера фотоаппарата «Ленинград».

зрения объектива «Юпитер-12» с фокусным расстоянием 3,5 см.

Для диоптрийной установки по глазу фотографа окуляр видоискателя-дальмера перемещается.

В фотоаппарате «Смена» применяется съемный дальномер (рис. 39, 40), с помощью которого производится наводка на резкость. После наводки расстояние, определенное дальномером, устанавливают на объективе фотоаппарата, границы кадра определяют по видоискателю, вмонтированному в фотоаппарат.

Зеркальный видоискатель (рис. 41) состоит из зеркала, установленного под углом 45° к объективу, и линзы. Плоская поверхность линзы матовая.

Этот видоискатель позволяет следить за границами кадра и производить наводку на резкость. В фотоаппа-

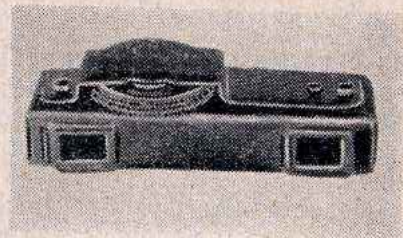


Рис. 39. Съемный дальномер.

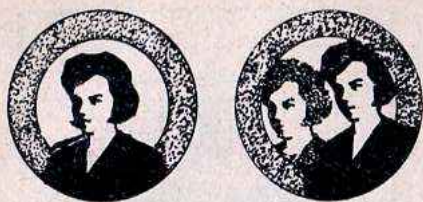
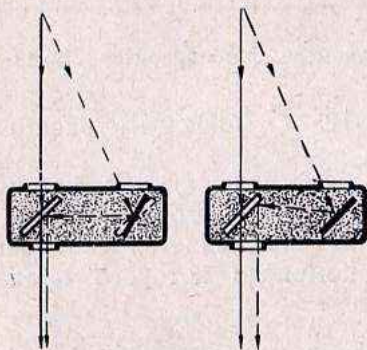


Рис. 40. Схема съемного дальномера и образование изображения в нем.



тах с двумя объективами зеркальный видоискатель позволяет непрерывно наблюдать за объектом в момент съемки. Для более точной наводки на резкость над шахтой в таких видоискателях помещается увеличительная линза.

Недостатком двухобъективных камер является то, что изображение в видоискателе смещено по отношению к изображению, получаемому на фотоматериале. Это требует внесения поправок в видимые границы кадра.

В фотоаппаратах «Зенит», «Старт», «Салют» зеркальные видоискатели (рис. 42) создают прямое изображение благодаря дополнительной пентапризме.

Зеркальные видоискатели в фотоаппаратах «Старт»

«Салют» для более точной наводки на резкость имеют дополнительное фокусирующе-клиновое устройство, вмонтированное в поверхность коллективной линзы. Наводка объектива на резкость считается полной тогда, когда вертикальные линии объекта съемки совмещены в поле зрения клиньев (рис. 43).

Призмный окуляр в зеркальных видоискателях этих фотоаппаратов может быть снят и вместо него установлена шахта с лупой для удобства наводки на резкость.

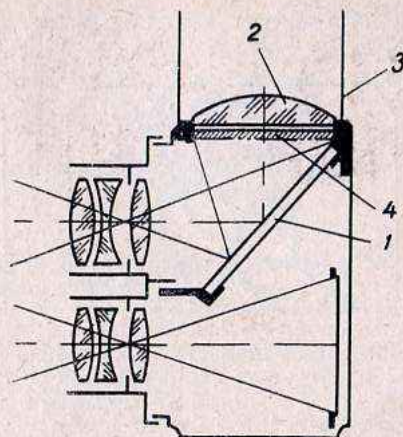


Рис. 41. Зеркальный видоискатель:

1 — зеркало; 2 — линза; 3 — шахта; 4 — заматированная поверхность.

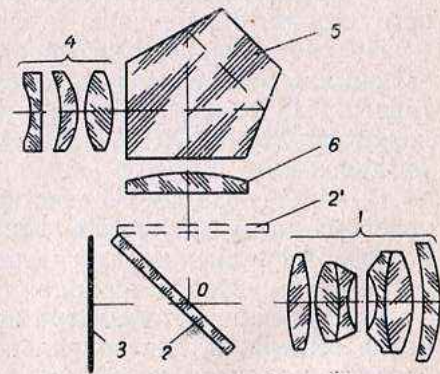


Рис. 42. Оптическая схема видоискателя:

1 — объектив; 2 — отклоняющееся зеркало; 3 — плоскость фотопленки; 4 — трехлинзовый окуляр; 5 — крышеобразная пентапризма; 6 — плосковыпуклая линза.

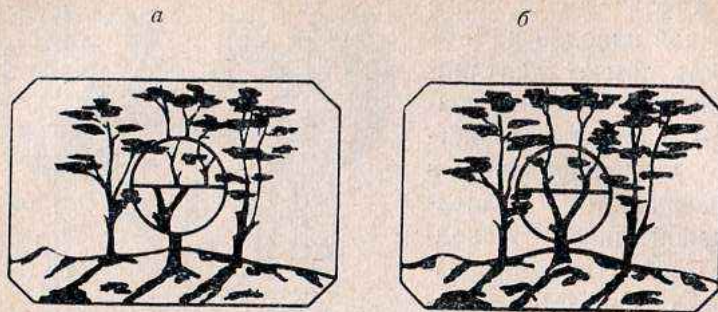


Рис. 43. Видимость изображения в фокусирующем устройстве фотоаппаратов «Старт» и «Салют»:
а — нерезкое; б — резкое.

СВЕТОФИЛЬТРЫ

Предназначены для ослабления или усиления передачи определенных цветов на снимке. Любой светофильтр представляет собой пластинку плоско-параллельного стекла, окрашенную в определенный цвет.

На свето фильтре указывается диаметр оправы объектива или резьбы и сорт стекла, из которого он изготовлен. Наиболее распространенными светофильтрами являются ЖС-12, ЖС-17, ЖС-18, ОС-12, КС-10 и поляризационный.

Выбор необходимого светофильтра зависит от ряда условий: цвета фотографируемых предметов; освещенности при съемке; характера спектральной чувствительности негативного материала.

Применение светофильтра при съемке требует увеличения выдержки, для правильного определения которой необходимо знать кратность светофильтра, то есть во сколько раз должна быть увеличена выдержка. Крат-

ность светофильтра зависит от плотности стекла, из которого изготовлен светофильтр; от негативного материала, на который производится съемка; от спектрального состава лучей света, отражаемых от снимаемого объекта.

В табл. 9 приведены средние величины кратности некоторых светофильтров.

Таблица 9

КРАТНОСТЬ СВЕТОФИЛЬТРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕГАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Светофильтр	Негативный материал	
	Панхром— Изопанхром	Ортохром
Светло-желтый ЖС-12 . .	1,5	3
Желтый ЖС-17	1,5	4
Темно-желтый ЖС-18 . .	2	6
Оранжевый ОС-12	2,5	не применяется
Красный КС-10	5,0	не применяется
Желто-зеленый ЖЗС-5 . .	1,5	3

Необходимость применения светофильтров при съемке объясняется тем, что эмульсии ортохроматических материалов имеют повышенную чувствительность к голубым и зеленым лучам по сравнению с несенсибилизированными материалами. Желтые, красные и оранжевые лучи на ортохроматические пленки не действуют.

Панхроматические материалы, имея повышенную чувствительность к оранжевым лучам, мало чувствительны к зеленым лучам спектра.

Изопанхроматический материал в сочетании с темно-желтым свето фильтром обеспечивает удовлетворительную передачу цветов по всему спектру.

Тон изображения объектов, снятых через желтый све-

тофильтр, будет на черно-белом снимке создавать такое же впечатление, как и в действительности.

Оранжевый светофильтр ОС-12 задерживает голубые, зеленые, синие и фиолетовые лучи.

Красный светофильтр КС-10 пропускает красные лучи, ослабляет желтые и оранжевые и полностью задерживает голубые, синие и фиолетовые.

Светло-желтый светофильтр ЖС-12 рекомендуется для портретных съемок на открытом воздухе и видовых съемок.

Желтый светофильтр ЖС-17 выделяет облака, повышает контрастность удаленных объектов, устраняя влияние атмосферной дымки, увеличивает контраст в тенях.

Темно-желтый светофильтр ЖС-18 дает контрастное изображение, причем бледно-голубое небо выступает отчетливо, а синее получается темным.

Оранжевый светофильтр ОС-12 применяется при съемке удаленных объектов, устраняя влияние атмосферной дымки, выделяя перистые и тонкослойные облака.

Бесцветный светофильтр БС-8 применяется при съемке в высокогорных условиях и на воде.

Светло-красный светофильтр КС-10 применяется при репродукции чертежей с синек и в том случае, если хотят получить эффект «ночного неба».

Съемочные светофильтры применяются не только для того, чтобы приблизить тон изображения объектов к действительному, но и для решения более сложных художественных задач.

Фотография — это искусство. Как художник оперирует красками, как он использует сочетание их, добиваясь в своей картине передачи состояния неба, земли, моря, так и фотограф должен строить свою фотокартину, добиваясь правильной передачи всех оттенков фото-

графируемых объектов. Еще до съемки нужно представить и знать, как будет выглядеть отпечаток и какое впечатление он произведет.

Управлять тонами фотоизображения дают возможность светофильтры, поэтому они и используются в художественных целях.

При выборе светофильтра надо прежде всего учитывать окружающую обстановку, погоду.

Поляризационный светофильтр позволяет погасить блики, отражающиеся от некоторых ярких поверхностей, фотографировать предметы, находящиеся за стеклом (витрины), регулировать яркость неба, степень выделения облаков. Но работа поляризационного светофильтра зависит от атмосферных условий, например, мутности неба, и в этих случаях требуется дополнительно применение желтых светофильтров. Любой светофильтр, как и всякий оптический прибор, требует осторожного обращения, так как появление царапин приводит к дефектам негатива.

НАСАДОЧНЫЕ ЛИНЗЫ И УДЛИНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА

Предназначаются для уменьшения фокусного расстояния объектива, что позволяет приблизить фотоаппарат к снимаемому объекту и получить изображение в более крупном масштабе.

В дальномерных камерах при применении насадочных линз нельзя пользоваться видоискателем и дальномером.

Для объективов «Индустар-22» и «Индустар-50» выпускаются насадочные линзы с оптической силой в 1 и 2 диоптрии.

С насадочной линзой в 1 диоптрию можно получить

УСТАНОВКА КАМЕРЫ С НАСАДОЧНОЙ

Формат в плоскости наводки, см	47×71	45×68	43×65	41×62	39×59	37×56
Масштаб изображений	1:20,4	1:19,4	1:18,5	1:17,7	1:16,8	1:16,1
Установка объектива по шкале расстояний	8	20	10	7	5	4
Расстояние от плоскости наводки до задней стенки камеры, см	117,5	111,5	106,5	102	97	93

ГЛУБИНА РЕЗКОСТИ ПРИ СЪЕМКЕ КАМЕРОЙ

Относительное отверстие объектива		Расстояние от плоскости					
		117,5	111,5	106,5	102	97	93
		Установка объектива					
		∞	20	10	7	5	4
		Граница глубины					
1:4	плюс	7,5	6,5	6	5,5	5	4,5
	минус	6,5	6	5,5	5	4,5	4
1:5,6	плюс	11	9,5	9	8	7	6,5
	минус	9	8	7,5	7	6	5,5
1:8	плюс	16	14,5	13	12	11	10
	минус	12,5	11,5	10,5	9,5	9	8
1:11	плюс	21	21,5	19,5	17,5	16	14,5
	минус	16,5	15	13,5	13	11,5	10,5
1:16	плюс	38,5	34	30	28	25	23
	минус	22	20	18,5	17,5	16	15

Таблица 10

ЛИНЗОЙ В 1 ДИОПТРИУ

35×53	33×50	30×46	29×44	27×41	25×37	22×33
1:15,0	1:14,2	1:13,2	1:12,5	1:11,7	1:10,7	1:9,4
3	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1
87	83	77,5	74	69,4	64,2	57,6

Таблица 11

С НАСАДОЧНОЙ ЛИНЗОЙ В 1 ДИОПТРИУ

наводки до задней стенки камеры, см						
87	83	77,5	74	69,4	64,2	57,6
по шкале резкости						
3	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1
резкости от плоскости наводки, см						
4	3,5	3	3	2,6	2,2	1,7
3,5	3,5	3	2,5	2,4	2	1,6
6	5,5	4,5	4	3,7	3,1	2,4
5	4,5	4	3,5	3,3	2,8	2,2
8,5	8	7	6	5,4	4,5	3,6
7	6,5	5,5	5	4,6	3,9	3,1
12,5	11,5	9,5	8,5	7,7	6,4	5,1
9,5	8,5	7,5	7	6,1	5,3	4,2
19,5	17,5	15	13,5	11,8	9,9	7,7
13	12	10,5	9,5	8,5	7,3	5,9

УСТАНОВКА КАМЕРЫ С НАСАДОЧНОЙ

Формат в плоскости наводки, см	24×36	23×35	22×5×34	22×33,5	21,5× ×32,5	21×32
Масштаб изображения	1:10,4	1:10,1	1:9,8	1:9,6	1:9,3	1:9,1
Установка объектива по шкале расстояний	—	20	10	7	5	4
Расстояние от плоскости наводки до задней стенки камеры, см	60,6	59,2	57,9	56,8	55,3	54,2

ГЛУБИНА РЕЗКОСТИ ПРИ СЪЕМКЕ КАМЕРОЙ

Относительное отверстие объектива		Расстояние от плоскости					
		60,6	59,2	57,9	56,8	55,3	54,2
		Установка по					
		∞	20	10	7	5	4
		Границы глубины					
1:4	плюс	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
	минус	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4
1:15,6	плюс	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2
	минус	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0
1:8	плюс	4,1	3,9	3,7	3,6	3,4	3,2
	минус	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,8
1:11	плюс	5,8	5,5	5,3	5,0	4,8	4,5
	минус	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8
1:16	плюс	8,9	8,4	8,0	7,6	7,2	6,9
	минус	6,7	6,4	6,1	5,9	5,6	5,4

Таблица 12

ЛИНЗОЙ В 2 ДИОПТРИИ

20×30,5	19×29	18,5×28	18×27	17×26	16×24,5	15×22
1:8,7	1:8,4	1:8,0	1:7,8	1:7,4	1:7,0	1:6,4
3	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1
52,3	50,9	49,0	47,7	46,0	43,9	41,1

Таблица 13

С НАСАДОЧНОЙ ЛИНЗОЙ В 2 ДИОПТРИИ

наводки до задней стенки камеры, см						
52,3	50,9	49,0	47,7	46,0	43,9	41,1
шкале расстояний						
3	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1
резкости от плоскости наводки, см						
1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8
1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2
1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7
2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6
4,2	4,0	3,6	3,4	3,2	2,8	2,4
3,6	3,3	3,1	2,9	2,7	2,5	2,1
6,4	6,0	5,5	5,2	4,8	4,3	3,7
5,0	4,7	4,4	4,1	3,9	3,5	3,0

масштаб изображения до 1:9,4 при съемке с расстояния 57,6 см. При пользовании насадочной линзой в 4 диоптрии можно получить масштаб изображения снимаемых объектов до 1:6,4 с расстояния 41,1 см.

Применение насадочных линз ухудшает резкость изображения, поэтому рекомендуется дополнительно диафрагмировать объектив. Разработаны специальные таблицы, пользуясь которыми можно правильно установить фотоаппарат при применении насадочных линз (табл. 10, 11, 12, 13).

Удлинительные кольца (муфты). Съемка мелких объектов малоформатной камерой на близком расстоянии может быть произведена с помощью удлинительных колец (рис. 44).

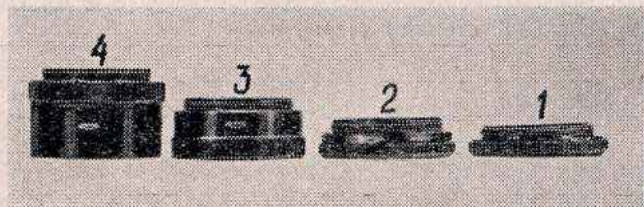


Рис. 44. Удлинительные кольца.

Фотографирование с удлинительными кольцами, как и с насадочными линзами, в большинстве случаев необходимо производить со штатива, так как требуется значительно диафрагмировать объектив и, следовательно, увеличивать выдержку.

Удлинительное кольцо выбирается в зависимости от масштаба съемки по табл. 14.

Удлинительные кольца ввинчиваются между камерой и объективом, после чего производится наводка на рез-

кость при полном относительном отверстии объектива.

Солнечные бленды используются для предотвращения попадания в объектив боковых лучей от источников света (рис. 45). Размеры бленды, то есть ее длина и ширина, должны быть согласованы с относительным отверстием объектива и его фокусным расстоянием.

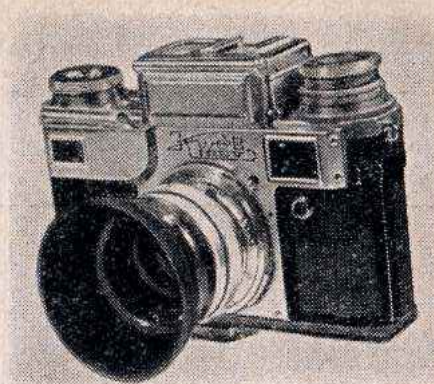


Рис. 45. Объектив фотоаппарата с блендой.

В настоящее время выпускается ряд объективов, оправа которых одновременно служит блендой («Юпитер-12», «Гелиос-44», «Орион-15» и др.).

ФОТОЭКСПОНОМЕТРЫ

Фотоэкспонетры — приборы для определения выдержки при съемке. Наиболее простые экспонетры — табличные. Они рассчитаны на ориентировочное определение выдержки. На одной стороне табличного экспонетра нанесены данные для подсчета выдержки при дневном свете, на другой стороне — при искусственном освещении. Имеются и односторонние экспонетры. На таком экспонетре указан порядок действий, позволяющих приблизительно определить выдержку.

Оптический экспонетр ОПТЭК (рис. 46). Принцип

Таблица 14
ПОЛЬЗОВАНИЕ УДЛИНИТЕЛЬНЫМИ КОЛЬЦАМИ
К ФОТОАППАРАТУ «ЗЕНИТ», «КРИСТАЛЛ» И ДР.

Расстояние от снимаемого предмета до плоскости пленки, см	Масштаб съемки	Номер применяемого кольца
от 65,7 до 45,5	от 1/10,5 до 1/6,55	1
от 45,5 до 36,4	от 1/6,55 до 1/76	2
от 32,8 до 29,1	от 1/4,03 до 1/3,27	1 и 2
от 29,1 до 26,7	от 1/3,27 до 1/2,76	3
от 25,5 до 24,2	от 1/2,5 до 1/2,18	1 и 3
от 24,2 до 23,2	от 1/2,18 до 1/1,94	2 и 3
от 23,5 до 22,7	от 1/2,02 до 1/1,81	4
от 22,7 до 22,1	от 1/1,81 до 1/1,64	1, 2 и 3
от 22,3 до 21,8	от 1/1,69 до 1/1,54	1 и 4
от 21,8 до 21,5	от 1/1,54 до 1/1,42	2 и 4
от 21,3 до 21,1	от 1/1,34 до 1/1,25	1, 2 и 4
от 21,1 до 20,95	от 1/1,25 до 1/1,16	3 и 4
от 20,95 до 20,85	от 1/1,12 до 1/1,05	1, 3 и 4

действия его основан на визуальной оценке яркости объекта, отражающего лучи на оптический клин.

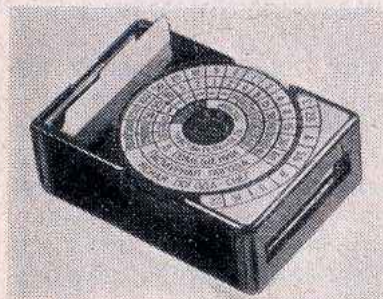


Рис. 46. Оптический экспонометр ОПТЭК.

Для определения выдержки экспонометр направляют матовым стеклом на снимаемый объект, открывают крышку и определяют последнюю различаемую цифру на оптическом клине. После этого вращают диск со шкалой выдержек до совмещения его черного сектора с последней различимой цифрой на шкале от-

носительных отверстий. Против шкалы относительных отверстий и выбирается выдержка в зависимости от условий освещенности и чувствительности пленки.

Точность определения выдержки экспонометром зависит от правильности выбора позиции, с которой производится измерение, опыта работы с прибором, зрения фотографа и др.

Фотоэлектрический экспонометр «Ленинград» — один из наиболее совершенных приборов, применяемых для определения не только продолжительности выдержки, но и количества света, падающего на объект (рис. 47).

Основной частью экспонометра является селеновый фотоэлемент, соединенный с микрогальванометром, позволяющим замерить яркость или освещенность объекта.

Для определения продолжительности выдержки по яркости фотографируемого объекта необходимо вращени-

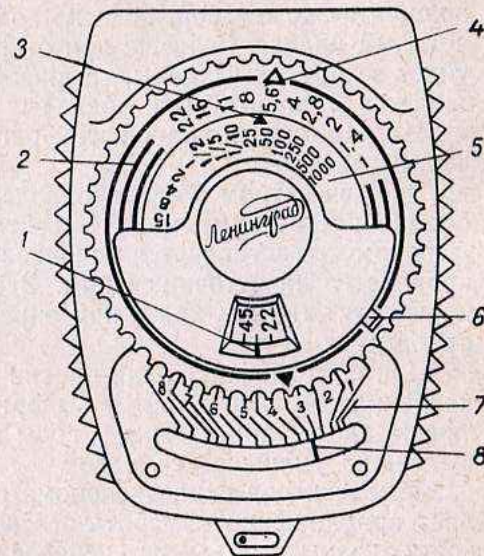


Рис. 47. Схема электрического экспонометра «Ленинград»:

1 — окно с показателем светочувствительности фотоматериала; 2 — калькулятор; 3 — указатель калькулятора; 4 — шкала диафрагм; 5 — шкала выдержек; 6 — рычаг поворота диска светочувствительности; 7 — шкала гальванометра; 8 — стрелка гальванометра.

ем рычага установить светочувствительность применяемого материала и с выбранной позиции направить экспонометр шахтой на объект, прикрыв шахту рукой от попадания посторонних лучей. Затем диск калькулятора вращают до тех пор, пока он не совместится с делением, соответствующим отклонению стрелки прибора.

Если при закрытой шторке отклонение стрелки не превышает второго деления шкалы, диск калькулятора вращается до тех пор, пока не войдет в пределы шкалы красный индекс. Если же при открытой шторке стрелка уйдет за пределы шкалы, то диск калькулятора поворачивается так, чтобы в пределы шкалы вошел черный индекс. Против избранной диафрагмы отыскивается значение выдержки.

Экспонометром можно определить выдержку и по освещенности снимаемого объекта. Для этого в окно экспонометра вставляется молочное стекло, элемент направляется на источник света. Все остальные операции производят так же, как и при определении выдержки по яркости.

При фотографировании против источника света установленная по экспонометру выдержка должна быть увеличена вдвое, при съемке у воды или земных пейзажей выдержка уменьшается вдвое.

Фотоэлектрический экспонометр «Ленинград» позволяет приблизительно измерять освещенность и общую яркость разных объектов непосредственно по шкале, не применяя калькулятор (табл. 15).

Экспонометр фотоаппарата «Киев» вмонтирован в корпус фотоаппарата (рис. 48). Принцип его работы основан на применении селенового фотоэлемента.

Вращая диск со шкалой относительных отверстий, совмещают имеющийся на нем вырез с величиной светочувствительности применяемого материала.

Таблица 15

ПРИБЛИЖЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЯРКОСТИ И ОСВЕЩЕННОСТИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ
ДЕЛЕНИЯМ ШКАЛЫ ФОТОЭКСПОНОМЕТРА «ЛЕНИНГРАД»

Номер канала	Яркость в апстильбах		Освещенность в люксах	
	шторка открыта	шторка закрыта	шторка открыта	шторка закрыта
1	10	400	50	2000
2	20	800	100	4000
3	40	1600	200	8000
4	80	3200	400	16000
5	160	6500	800	32000
6	320	13000	1600	65000
7	650	25000	3200	130000
8	1300	50000	6500	250000

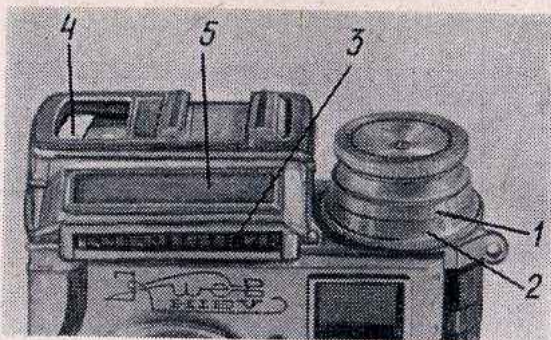


Рис. 48. Фотоэлектрический экспонометр фотоаппарата «Киев»:

1 — шкала диафрагм; 2 — диск калькулятора экспонометра; 3 — окно фотоэлемента; 4 — ромбик на шкале; 5 — крышка экспонометра.

Открыв крышку шахты фотоэлемента, направляют его на снимаемый объект и, вращая нижний диск, совмещают стрелку гальванометра с ромбиком на шкале. После этого против выбранной диафрагмы отыскивается выдержка.

Если в процессе вращения диска нельзя добиться совмещения стрелки гальванометра с ромбиком, ее совмещают с одной из цифр, которая показывает, во сколько раз должна быть увеличена выдержка, находящаяся против выбранной диафрагмы.

ЭЛЕКТРОННО-ИМПУЛЬСНЫЕ ФОТОВСПЫШКИ

Представляют собой малогабаритный источник света, разрешающий производить моментальные съемки при любой освещенности.

Эти источники света применимы при съемках на черно-белую и на цветную пленки.

Спектральный состав излучения электронной фотовспышки близок к спектральному составу солнечного света.

При пользовании импульсными лампами-вспышками выдержка для съемки устанавливается в зависимости от конструкции затвора фотоаппарата и лампы. Если съемка производится фотоаппаратом со шторно-щелевым затвором, то в зависимости от расстояния и светочувствительности фотоматериала определяют величину диафрагмы и устанавливают выдержку $1/25$ или $1/30$ сек.

Для определения диафрагмы пользуются таблицами, прилагаемыми к лампам, или калькулятором, находящимся на лампах.

Импульсные лампы-вспышки различны по своей конструкции. Наиболее распространены «Луч-61», «Фил», «Ленинград».

Импульсная фотовспышка «Луч-61» (рис. 49). В приборе имеется переключатель световой энергии.

Длительность вспышки при переключении равна: 40 дж — $1/2000$ сек; 60 дж — $1/1000$ сек; 100 дж — $1/500$ сек.

Питание прибора автономное — от сухой батареи с начальным напряжением 330 в (типа 330 ЭВМЦГ-1000), а так-

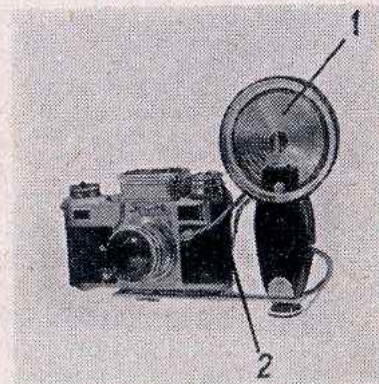


Рис. 49. Электронно-импульсная фотовспышка «Луч-61»: 1 — отражатель с импульсной лампой; 2 — футляр с блоком питания; 3 — соединительный кабель синхроконтakta.

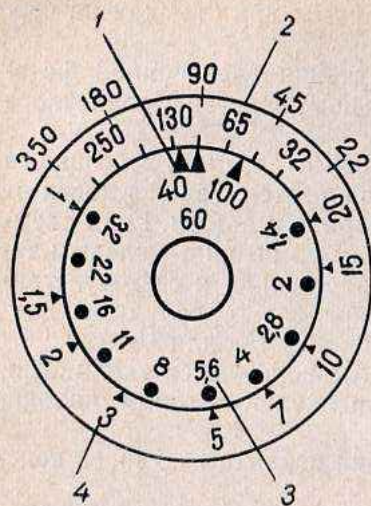


Рис. 50. Калькулятор лампы «Луч-61» для определения диафрагмы:

1 — указатель энергии вспышки, дж; 2 — чувствительность пленки, ед. ГОСТа.

пленки 45 ед. ГОСТа. Расстояние до снимаемого объекта 7 м. Диафрагма при съемке должна быть установлена на делении 4.

Прибор обеспечивает получение нормальной экспозиции при питании его от сети или новой батареи не ранее, чем через 15 сек после загорания индикаторной лампочки.

Для поддержания изоляционных свойств конденсаторов необходимо один раз в месяц включать лампу в сеть или в батарею на 1—2 часа и перед каждой съемкой

же от сети переменного тока напряжением 220 в.

Угол рассеивания светового пучка 45°.

Штеккер синхроконтakta лампы соединяется с гнездом на фотоаппарате.

Диафрагма определяется по калькулятору, помещенному на ручке осветителя (рис. 50). На калькуляторе устанавливается значение чувствительности пленки с указателем энергии вспышки. Зная расстояние до снимаемого объекта, на неподвижном диске отыскивают искомое число диафрагмы.

Предположим, что переключатель энергии вспышки поставлен на 100 дж, чувствительность

подключать прибор на 5—10 мин.

Электронно-импульсная фотовспышка ФИЛ (рис. 51) питается от четырех батарей фонаря или от сети постоянного или переменного тока напряжением 220 в.

Продолжительность освещения $\frac{1}{500}$ сек, максимальная энергия одной вспышки 36 дж.

Четыре батареи карманного фонаря дают возможность получить 100 вспышек.

Нормальная работа лампы рассчитана на 25 000 вспышек.

После 10 000 вспышек энергия лампы снижается на 40%, к концу срока действия батарей и при питании от сети постоянного тока — на 30%, что необходимо учитывать при установке диафрагмы.

При съемке фотоаппаратами со шторным затвором выдержка может быть от 1 до $\frac{1}{25}$ сек, с центральным затвором — любая.

Величина диафрагмы определяется по таблице.

Электронная вспышка «Ленинград» имеет меньшие габаритные размеры и вес, так как принцип ее действия основан на применении полупроводников (рис. 52).

В качестве источника питания применяются две батареи карманного фонаря типа КБС-Л-0,5 на 4,6—3,7 в,

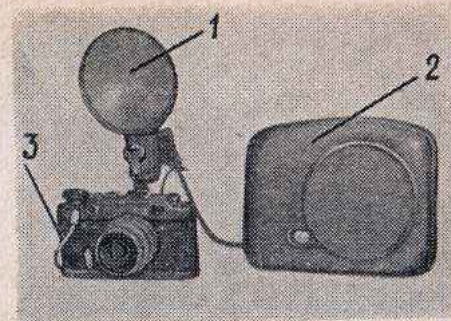


Рис. 51. Электронно-импульсная лампа ФИЛ:

1 — отражатель с импульсной лампой; 2 — футляр с блоком питания; 3 — кабель синхроконтakta.

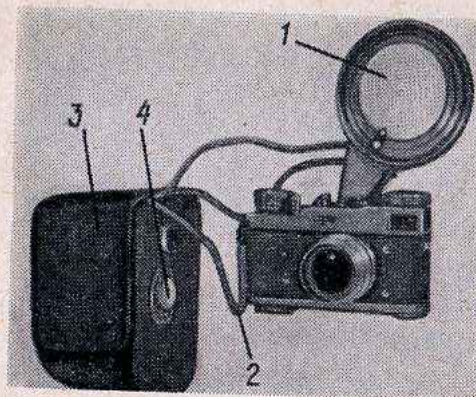


Рис. 52. Электронно-импульсная фото-вспышка «Ленинград»:
1 — отражатель с импульсной лампой; 2 — кабель синхроконтакта; 3 — футляр с блоком питания; 4 — выключатель.

которые дают возможность произвести 72 вспышки при непрерывной работе.

Отличается от описанных выше оригинальным рефлектором со снимаемым рассеивателем, создающим рассеянный свет. Угол рассеивания светового потока обеспечивает фотографирование с нормальным объективом.

Энергия световой вспышки равна

36 Дж при длительности вспышки 0,002 сек.

Для сохранения свойств электрического конденсатора его необходимо периодически включать в батарею при длительных перерывах в работе лампы.

Время подключения зависит от срока пребывания прибора в нерабочем положении. При 1 мес. время подключения составляет 10 мин; при 6 мес. — 30 мин; при 12 мес. — 60 мин.

Для применения лампы при фотографировании разъем вставляется в синхроконтат фотоаппарата, рефлектор устанавливается на клемму фотоаппарата. Включив блок питания, необходимо подождать, пока загорится неоновая лампочка. При нажатии на спусковую кнопку фотоаппарата одновременно открывается затвор и срабатывает лампа.

Время выдержки при съемке фотоаппаратами со шторно-щелевыми затворами должно быть установлено на положении регулятора $\frac{1}{25}$ или $\frac{1}{30}$ сек.

Диафрагму устанавливают согласно таблице ведущих чисел (табл. 16).

Таблица 16

ТАБЛИЦА ВЕДУЩИХ ЧИСЕЛ ДЛЯ УСТАНОВКИ ДИАФРАГМЫ

Чувствительность пленки, ед. ГОСТа	Ведущее число	Д и а ф р а г м а , м									
		2	2,8	3,5	4	5,6	8	11	16	22	32
		Расстояние до объекта, м									
45	12	6	4,3	3,4	3	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,4
65	14	7	5,0	4,0	3,5	2,5	1,75	1,27	0,87	0,65	0,4
90	17	8,5	6,1	4,85	4,25	3,0	2,1	1,55	1,0	0,77	0,5
130	20	10	7,1	5,7	5	3,6	2,5	1,8	1,2	0,9	0,63
180	24	12	8,6	6,8	6	4,4	3,0	2,2	1,5	1,1	0,74

При съемке светлых объектов и съемке, когда загорание неоновой лампочки происходит через 10—12 сек, ведущее число необходимо увеличить на 20%.

ШТАТИВЫ, СПУСКОВЫЕ ТРОСИКИ, АВТОСПУСК

Штативы служат для установки фотоаппарата в случаях, когда съемка производится с выдержкой свыше $\frac{1}{20}$ сек.

Существуют различные конструкции штативов. Одни из них предназначены для павильонной съемки, другие — для любительских целей.

Складные штативы, называемые треногами, чаще всего используются для павильонных съемок. Для креп-

ления фотоаппарата имеется специальное штативное гнездо.

Ряд аппаратов имеет несколько штативных гнезд для крепления камеры в вертикальном и горизонтальном положении. Наибольшая высота установки фотоаппарата на штативе равна 120—140 см.

Наибольшее распространение среди фотолюбителей получили струбины (рис. 53), выполняющие ту же роль, что и штативы. Струбины последних выпусков имеют

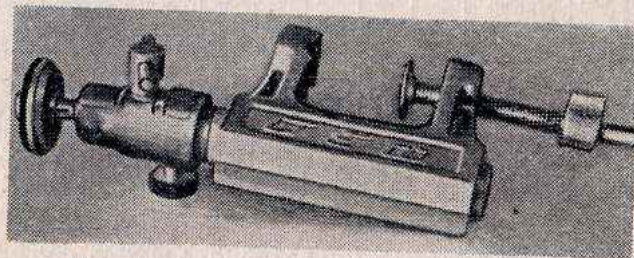


Рис. 53 Струбина со штативной головкой.

штативную головку, позволяющую изменить положение фотоаппарата или произвести панорамную съемку.

Спусковые тросики применяются при фотографировании со штатива для предотвращения смещения или колебания фотоаппарата в момент спуска затвора. Тросик — это гибкая стальная проволока, изготовленная в виде спиральной пружины и заключенная в трубку. С наружной стороны трубка обтянута тканью. На конце тросика имеется наконечник для ввинчивания его в гнездо кнопки затвора, а на другом конце — спусковая кнопка.

Автоспуск — приспособление, позволяющее производить съемку без присутствия фотографа.

В большинстве современных фотоаппаратов автоспуск вмонтирован в корпус камер.

Съемные автоспуски (рис. 54) представляют собой упрощенный часовой механизм, который срабатывает через определенное время, нажимая на спуск затвора.

Съемный спуск может укрепляться на тросике или непосредственно на головке спусковой кнопки.

Если затвор фотоаппарата установлен на одну из автоматических выдержек, то после включения механизма автоспуска затвор сработает через 10—15 сек. На некоторых съемных автоспусках имеется регулятор, позволяющий получить нужную выдержку.

Синхронизаторы. В большинстве современных фотоаппаратов имеются синхроконтакты, встроенные в корпус. Для тех аппаратов, которые не имеют синхроконтактов, промышленностью выпускаются приставные (съемные) синхроконтакты.



Рис. 54. Съемный автоспуск.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Светочувствительные материалы делятся на негативные и позитивные.

Материалы, применяемые для получения негативных изображений и их обработки, называются негативными.

Материалы, используемые при печатании с негативных изображений для получения позитивов, называются позитивными.

Выпускаются специальные светочувствительные материалы, на которых после съемки и специальной обработки получается позитивное изображение без процесса печатания. Эти материалы называются обратимыми.

Светочувствительные фотографические материалы подразделяются по типу эмульсионного слоя, размеру и подложке.

НЕГАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Наиболее распространенными негативными материалами являются 35-миллиметровые перфорированные и 60-миллиметровые роликовые пленки.

Светочувствительный слой пластинок, пленок и фотографической бумаги состоит из мелких частиц галогенного серебра.

В зависимости от подложки, на которую нанесен светочувствительный слой, негативный материал назы-

вается фотопластинкой (на стекле) или фотопленкой. Более удобны в эксплуатации фотопленки.

Между эмульсионным слоем и подложкой находится подслой, препятствующий отделению эмульсии от подложки (рис. 55).

Большинство современных негативных фотоматериалов имеет еще и противореольный слой, который снижает величину ореолов, образующихся при фотографировании ярких объектов (окна, источники света и т. п.), повышая тем самым четкость изображений.

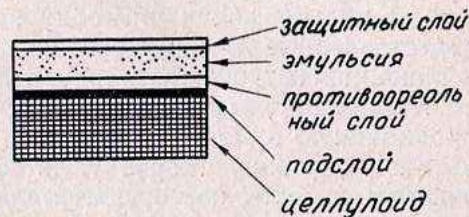


Рис. 55. Схема строения негативных материалов.

Наиболее распространенным видом негативных материалов являются фотопленки. В фотоаппаратах «Любитель», «Москва», «Нева» и др. фотографирование производится на роликовые перфорированные пленки шириной 61,5 и длиной 815 мм. При размере кадра 4,5×6 см можно получить 16 снимков, при размере кадра 6×6 см — 12 снимков и 6×9 см — 8 снимков.

Роликовые перфорированные пленки приклеиваются одним концом к защитной бумаге, называемой ракордом, и наматываются на катушку, которая закладывается в фотоаппарат. Зарядка пленки в фотоаппарат производится на свету.

На наружной стороне защитной бумаги нанесены обозначения начала и конца пленки и порядковые номера снимков, в зависимости от их стандартного размера.

Эти обозначения на защитной бумаге разрешают использовать пленку в фотоаппаратах, в которых отсутствует механизм автоблокировки.

Перфорированная 35-миллиметровая пленка выпускается на специальных катушках, которые на свету могут быть помещены в кассету. Длина пленки 1,65 м. Может быть роликовая пленка на один или несколько зарядок. Каждый ролик на одну зарядку имеет концы, подготовленные для прикрепления к катушке кассеты и к приемной катушке фотоаппарата.

Катушка пленки заворачивается во влаго- и светонепроницаемую бумагу, металлическую фольгу и вкладывается в картонную коробку, на которой указаны светочувствительность, цветочувствительность, контрастность, продолжительность времени проявления, номер стандартного проявителя, номер эмульсии и гарантийный срок сохранности свойств пленки.

Светочувствительность имеет большое значение для оценки негативных материалов. От нее зависит величина выдержки при съемке. Светочувствительность отечественных материалов обозначается на упаковке в единицах ГОСТа.

Числа светочувствительности по ГОСТу представляют собой величины, обратные величине освещения (выраженной в люкс-секундах), необходимой для почернения фотографического слоя, оптическая плотность которого на 0,2 превышает плотность вуали. Соответствие чисел ГОСТа относительной практической светочувствительности материала означает, что, например, при удвоении числа чувствительности пленки нужно применять в два раза меньшую выдержку при всех прочих равных условиях.

Величина светочувствительности и коэффициент контрастности пленки зависят от типа эмульсии и продолжи-

тельности времени проявления. Поэтому ГОСТом предусматривается определение чисел светочувствительности при проявлении до рекомендуемого значения коэффициента контрастности. Время проявления (при пользовании стандартным проявителем № 2), в течение которого было получено рекомендуемое значение коэффициента контрастности и определено число светочувствительности, указывается на внешней упаковке пленки. Это время служит для приблизительного определения продолжительности проявления различных пленок при применении проявителей, близких по своему свойству к проявителю № 2.

Выбор фотографического материала той или иной степени контрастности должен производиться в зависимости от свойств фотографируемого объекта, условий его освещения и т. д.

Сенситометрическая система ГОСТ имеет следующие показатели светочувствительности фотографических материалов: 11; 16; 22; 32; 45; 65; 90; 130; 180; 250 ед. и т. д.

Светочувствительные материалы с чувствительностью от 11 до 16 ед. ГОСТа рассматриваются как материалы низкой чувствительности; от 22 до 32 — малой; от 45 до 65 — средней; от 90 до 130 — высокой; от 180 до 250 — высшей; свыше 350 — наивысшей чувствительности.

Переход от одной чувствительности материала к другой по их показателям позволяет ориентироваться в подсчете выдержки при съемке. Например, при переходе от 45 ед. к 90 ГОСТа требуется вдвое уменьшить выдержку.

Начинающему фотолюбителю лучше пользоваться материалами малой и средней чувствительности, а материалы высокой чувствительности использовать только при плохом освещении, при моментальных съемках в

помещении или при съемках быстро движущихся объектов.

Существует еще ряд систем, в которых может быть выражена светочувствительность фотографических материалов: X и Д, ДИН, АСА и т. д. Перевод из одной сенситометрической системы в другую может быть осуществлен по табл. 17.

Таблица 17

СООТНОШЕНИЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ СЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ

ГОСТ	X и Д	ДИН	АСА
11	240	12/10	12
16	340	13/10	17
22	490	15/10	25
32	700	16/10	35
45	1000	18/10	50
65	1400	20/10	70
90	2000	23/10	100
130	2900	24/10	140
180	4200	26/10	200

Цветочувствительность. На упаковке всех светочувствительных негативных материалов имеется указание о цветочувствительности эмульсионного слоя. По цветочувствительности фотографические материалы бывают следующих типов:

несенсибилизированные, спектральная чувствительность которых ограничена синими, голубыми и фиолетовыми лучами, и сенсибилизированные.

Цветочувствительность негативного материала определяется сенситометрическими показателями пленки. Правильный выбор пленки возможен только при понимании этих показателей.

Изоортохроматические материалы — это материалы, не чувствительные к красным лучам спектра и чувствительные к фиолетовым, синим, голубым, желтым и зеленым цветам. Такие материалы могут обрабатываться при темно-красном свете. Их рекомендуется использовать для технических, архитектурных съемок и съемок резко окрашенных объектов, в которых отсутствуют красные цвета.

Ортохроматические материалы чувствительны к сине-фиолетовым, зеленым и желтым лучам.

Изохроматические материалы чувствительны к фиолетовым, синим, голубым, зеленым, желтым, оранжевым и светло-красным лучам.

Они используются для портретных и сюжетных съемок, а также при съемке объектов при электросвете. Обрабатывать изохроматические материалы можно при темно-красном свете.

Панхроматические материалы чувствительны ко всем цветам спектра, однако имеют пониженную светочувствительность к зеленым лучам. Панхроматические материалы могут быть использованы для сюжетных и групповых съемок. Но необходимо учитывать, что при таких съемках возможно изменение тональности или искажение формы деталей, окрашенных в красный цвет. Обрабатывать панхроматические материалы можно при темно-зеленом свете или в полной темноте.

Лучшим негативным материалом для всех видов любительской фотографии являются изопанхроматические светочувствительные материалы, которые наиболее широко применяются в практике.

Эти материалы не только цветочувствительны ко всем цветам спектра, но и передают различные оттенки зелени. Обрабатывают изопанхроматические материалы только в полной темноте.

Правильность передачи изображений (в виде почернения эмульсии) снимаемых объектов на негативных материалах зависит не только от подбора материала по цветочувствительности, но и правильного выбора светофильтров.

Контрастностью светочувствительных материалов называется их способность передавать объект съемки с большей или меньшей разницей между плотностями самого темного и самого светлого участков изображения. Если на негативе яркость объекта по сравнению с натурой уменьшена, указанный фотослой имеет пониженную контрастность. В тех случаях, когда на негативе разность в яркости передана в большей степени, чем мы наблюдаем в натуре, это свидетельствует о повышенной контрастности.

Фотографические материалы по степени контрастности эмульсионного слоя могут быть мягкими (коэффициент контрастности 0,7—0,88), нормальными (0,9—1,15), контрастными (свыше 1,15) и особо контрастными. Степень контрастности светочувствительного слоя указывается на упаковке фотоматериалов. Можно правильно подобрать пленку для съемки по светочувствительности и цветочувствительности, но неправильно подобрать по степени контрастности, и получится неудовлетворительное фотографическое изображение.

Контрастность фотографического материала зависит не только от свойств светочувствительного слоя, но и от режима проявления. При изменении состава проявителя, температуры и времени обработки контрастность фотографических материалов может значительно изменяться. При этом необходимо помнить, что с повышением контрастности может увеличиться зернистость материала, а это ухудшит качество изображения.



Е. ТУМИЛОВИЧ.

Фото 1.

Удачный выбор освещения и точки установки фотоаппарата.



Е. ТУМИЛОВИЧ.

Передача перспективы установкой фотоаппарата при съемке вдоль оси дороги.

Фото 2.

Получить хороший отпечаток с очень контрастного негатива трудно, так как в нем имеются места с очень темными и очень светлыми деталями.

Фотографическая широта. Черно-белая фотография воспроизводит изображение сфотографированных объектов в виде различной степени почернения светочувствительного слоя. Степень почернения зависит от яркости элементов снимаемых объектов и от количества отражаемого от них света, действующего на эмульсионный слой пленки.

Фотографическая широта — это свойство эмульсионного слоя пленки передавать объекты с большим или меньшим соотношением яркостей.

Фотографические материалы, передающие изображение объектов с большим соотношением яркостей, обладают большей фотографической широтой. В настоящее время выпускаются фотоматериалы, широта которых позволяет снимать при яркости объектов от 1:100 до 1:200.

Фотографические пленки, обладающие значительной фотографической широтой, дают возможность получить хороший негатив с выдержками $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{50}$; $\frac{1}{100}$ сек.

Несмотря на большую разницу между выдержкой $\frac{1}{25}$ и $\frac{1}{100}$ сек, негативы, полученные на таких пленках, незначительно отличаются друг от друга общей плотностью, и с каждого из них возможно будет получить качественный позитив.

Хорошей фотографической широтой обладают фотографические материалы невысокой светочувствительности и контрастности. Фотографическая широта светочувствительного материала в фотолюбительской практике может быть проверена только опытным путем. Для этих целей необходимо произвести съемку одного объекта

с различными выдержками, а после проявления сравнить снимки.

Разрешающая способность светочувствительных материалов определяет возможность передачи мелких деталей снимаемых объектов. Это свойство очень важно при выборе материалов для малоформатных и среднеформатных фотоаппаратов, так как получение позитивов в этом случае связано с многократным увеличением.

Показателем разрешающей способности фотографических материалов является их способность передавать раздельно определенное количество параллельно расположенных линий на одном миллиметре. Фотографические материалы средней чувствительности обладают разрешающей способностью, равной 70 *лин./мм*. Указанное свойство является очень важным при репродукционной съемке.

Способность фотографического материала передавать мелкие детали объекта зависит от светочувствительности и режима обработки. Чрезмерно долгое проявление уменьшает разрешающую способность пленки.

Вуаль — это потемнение светочувствительного слоя, зависящее от свойств самого материала, условий хранения и проявления. Фотографические изображения, полученные на пленках, хранящихся долгое время в сырых помещениях, могут быть вялыми и иметь пониженную контрастность. Эмульсии этих материалов будут сильно завуалированы. Степень вуали может увеличиваться и от неправильного режима проявления.

Вуаль отрицательно сказывается на качестве изображения, а в фотографических материалах высокой чувствительности при неправильном режиме обработки вуаль может повыситься до такой степени, что использование этих пленок будет затруднительным.

НЕГАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И КИНОНЕГАТИВНЫЕ ПЛЕНКИ

Кроме фотографических пленок общего назначения, фотолюбителям иногда приходится работать на пленках специального назначения и кинонегативных пленках.

Позитивная пленка используется для репродукционных съемок и для контактной печати при изготовлении диапозитивов.

Невысокая светочувствительность и большая разрешающая способность позитивной пленки обеспечивают получение четких негативов, с которых и при многократном увеличении возможно получить высококачественные позитивы.

Фотографическая пленка «Микрат-130-С», «Микрат-200» мелкозернистая, имеет разрешающую способность до 200 *лин./мм*, может быть использована для репродукционных макро- и микросъемок.

Флюорографическая пленка предназначена для прибора флюорографа и для съемки с флюоресцирующих экранов. Выпускаются перфорированная и неперфорированная пленки. В малоформатных фотоаппаратах может быть использована только перфорированная.

Пленка не имеет противоореального слоя и сенсibilизирована к зеленой и желто-зеленой частям спектра. Может быть использована в качестве контрастного материала.

Кинонегативная пленка МЗ имеет большую фотографическую широту и разрешающую способность. В зависимости от времени проявления в стандартном проявителе № 2 светочувствительность и контрастность пленки меняются.

Светочувствительность пленки при проявлении в стандартном проявителе № 2 в течение 6—7 *мин* при

температуре +20°C составляет 32 ед. ГОСТа. Разрешающая способность — до 80—83 *лин./мм.* Коэффициент контрастности при этих условиях обработки будет равен 0,65.

Кинонегативная пленка МЗ может применяться для фотографических съемок при дневном и искусственном освещении. Однако в зависимости от освещения цветочувствительность ее изменяется. При освещении светом ламп накаливания чувствительность к синим и зеленым лучам снижается. Учитывая небольшую светочувствительность пленки МЗ, ее удобнее применять для съемок при дневном освещении.

Благодаря мелкой зернистости эмульсионного слоя, изображения, полученные на негативах пленки МЗ, можно увеличивать во много раз.

Кинонегативная пленка АМ-1 — изопанхроматическая, имеет такую же цветочувствительность, как и пленка МЗ.

Светочувствительность пленки при проявлении в стандартном проявителе № 2 от 2 до 20 *мин* может изменяться от 20 до 110 ед. ГОСТа.

Коэффициент контрастности может быть доведен до 0,9. Эмульсионный слой пленки мелкозернистый, разрешающая способность до 65 *лин./мм.*

Пленка может быть использована для съемок при дневном и искусственном освещении.

Кинонегативная пленка АМ-2 более цветочувствительна к зеленой части спектра. Светочувствительность ее 45—90 ед. ГОСТа. Отличается от кинонегативной пленки АМ-1 тем, что при проявлении до 12 *мин* светочувствительность увеличивается до 90 ед. ГОСТа.

Пленка может быть использована для фотографических съемок как при искусственном, так и при дневном свете.

Кинонегативная пленка В — высокочувствительная, пригодна для съемок в неблагоприятных условиях освещения.

Светочувствительность пленки при проявлении до 22—24 *мин* может быть доведена до 250 ед. ГОСТа, при этом контрастность пленки равна 0,94.

Разрешающая способность пленки 65 *лин./мм.* Пленка типа В имеет повышенную зернистость, следовательно, увеличивать изображение на негативах этой пленки во много раз нецелесообразно.

Кинонегативная пленка А-2 имеет высокую светочувствительность и практически предназначена для использования в неблагоприятных условиях освещения.

При проявлении пленки в течение 10—12 *мин* светочувствительность ее равна 250 ед. ГОСТа.

Пленка А-2 имеет такую же цветочувствительность, как и пленки МЗ и АМ-1.

Кинонегативная пленка Е относится к пленкам высокой светочувствительности (до 350 ед. ГОСТа), имеет повышенную зернистость и небольшую разрешающую способность. Ее целесообразно использовать при освещении лампами накаливания.

Кинонегативная пленка ВЧ наиболее светочувствительная из всех выпускаемых в настоящее время отечественной промышленностью пленок. При проявлении в течение 12 *мин* в проявителе № 2 чувствительность ее будет приблизительно равна 500 ед. ГОСТа. С увеличением времени проявления чувствительность пленки увеличивается.

Пленка может быть использована для съемки при дневном и искусственном освещении. Имеет высокий коэффициент контрастности.

Кинонегативные пленки МЗ, АМ-1, АМ-2, В, А-2, Е и ВЧ могут быть обработаны пленочными проявителями.

ми, но степень увеличения светочувствительности и контрастности будет изменяться не в такой степени, как при обработке их в стандартном проявителе № 2.

Характеристика некоторых импортных пленок.

Негативная пленка «Декопан-V» выпускается чувствительностью 24° ДИН, что равно 130 ед. ГОСТа.

Пленка имеет хорошую градацию, чувствительна ко всем цветам спектра, нормальной контрастности. Может быть использована для съемок при искусственном и дневном освещении. Высокая чувствительность пленки допускает использование ее при ночных съемках.

Негативная пленка «Декопан-S» с чувствительностью 21° ДИН=90 ед. ГОСТа. Высокая чувствительность пленки делает ее пригодной для съемок в неблагоприятных условиях освещения.

Несмотря на высокую чувствительность, обладает относительно мелкой зернистостью.

Негативная пленка «Декопан-F» имеет чувствительность 17° ДИН=32 ед. ГОСТа. Обладает хорошей разрешающей способностью, мелкой зернистостью и может быть использована при большом увеличении. Имеет хорошую фотографическую широту.

Негативная пленка «Декопан-FF» тонкого полива с чувствительностью 14° ДИН=16 ед. ГОСТа. Очень мелкое зерно эмульсии, нормальная градация и фотографическая широта пленки допускают использование ее при любых съемках.

Негативная пленка «Агфа-Инфра-Рapid-750» выпущена для специальных съемок как инфракрасный материал. Однако может быть использована и для обычных съемок, и для съемок с лунным эффектом при солнечном свете с выдержкой $\frac{1}{100}$ сек при диафрагме 8 с применением красного светофильтра «Агфа № 81».

Высокая контрастность пленки может быть уменьше-

на при проявлении. Пленка обладает мелким зерном и имеет хорошую противоореальность.

Негативная пленка «Агфа-Изопан-Рapid» выпускается перфорированной 35-миллиметровой и роликовой для фотоаппаратов с размером кадра 6×9; 6×6; 4,5×6 см. Чувствительность пленки 25° ДИН=250 ед. ГОСТа.

Учитывая высокую светочувствительность пленки «Агфа-Изопан-Рapid», ее можно применять для съемок при естественном и искусственном свете, когда освещение снимаемых объектов недостаточно для применения других пленок.

Коэффициент контрастности этой пленки — от 0,7 до 0,8. Выпускается пленка с противоореальным слоем на негорючей основе. Зернистость эмульсионного слоя пленки соответствует пленкам «Изопан». Пленка обладает хорошей фотографической широтой.

Негативная пленка «Агфа-Портрет-Изопан» имеет чувствительность 21° ДИН-90 ед. ГОСТа. Эмульсия пленки ортопанхроматической сенсibilизации и регулируемой контрастности. Мелкозернистость пленки допускает значительные увеличения. Пленка обладает хорошей фотографической широтой и разрешающей способностью. Фотографическая широта пленки дает возможность получить негативы с небольшим отклонением от правильной экспозиции.

Матовая поверхность эмульсии пленки допускает ретушь.

Пленка может быть обработана с изменением режима проявления.

Очень хорошие результаты можно получить на пленке «Агфа-Портрет-Изопан» при портретных съемках.

Негативная пленка «Агфа-Панкине-К» относится к пленкам с панхроматической светочувствительностью.

Чувствительность пленки 20° ДИН=65 ед. ГОСТа, с хорошей мелкозернистостью и противоореальностью. Пленка может быть применена как при благоприятных, так и при неблагоприятных условиях освещения.

Негативная пленка «Агфа-Суперпан» является универсальной для различных съемок, имеет хорошую цветопередачу.

Светочувствительность пленки 18° ДИН=45 ед. ГОСТа. Цветочувствительность пленки аналогична чувствительности изопанхроматических пленок.

Пленка обладает хорошей противоореальностью, мелкозернистостью, разрешающей способностью. Может быть применена для съемок при искусственном и дневном освещении.

Документные пленки «Агфа-Ортохром» и «Агфа-Панхром» предназначены для репродукционных съемок. Чувствительность этих пленок 6° ДИН. Они мелкозернисты и обладают высокой разрешающей способностью (110 лин./мм.)

Контрастность при проявлении их в специальных проявителях — от 2,3 до 2,5 и при проявлении в нормальных проявителях — от 1,3 до 0,9, что дает возможность применять их при съемке полутоновых оригиналов. Пленка выпускается на негорючей основе.

Мелкозернистая позитивная пленка «Агфа» имеет чувствительность 4° ДИН=2 ед. ГОСТа, предназначена для контактной печати.

Пленка очень мелкозернистая, обладает хорошей разрешающей способностью и большой контрастностью, которая может регулироваться проявлением.

Пленка «Агфа-Изопан-Ф» — диапозитивная, предназначенная для получения диапозитивов при специальном способе обработки (проявление с обращением). Может применяться для съемок при искусственном и естествен-

ном свете, имеет чувствительность 15° ДИН=22 ед. ГОСТа.

Основное преимущество пленки — большая разрешающая способность, хорошая фотографическая ширина, контрастность и мелкозернистость эмульсии.

ПОЗИТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Наиболее распространенным позитивным материалом является фотографическая бумага. Однако в работе фотолюбителя могут найти применение и такие позитивные материалы, как пленка и пластинки.

Позитивное изображение, полученное на фотобумаге, рассматривается в отраженном свете, а на пленке или пластинке — в проходящем свете.

Позитивное изображение на фотобумаге наиболее удобно рассматривать под прямым углом, когда луч света падает под углом 45°.

Светочувствительным веществом в фотобумаге служит галоидное серебро (бромистое, хлористое и йодистое или их смеси).

В зависимости от состава светочувствительного слоя бумаги бывают бромосеребряные, хлоробромосеребряные, хлоросеребряные и йодохлоробромосеребряные.

Наиболее светочувствительны бромосеребряные фотобумаги. Чувствительность хлоробромосеребряных бумаг примерно в 10 раз ниже, а хлоросеребряных и йодохлоробромосеребряных от 25 до 200 раз ниже, чем бромосеребряных. Вследствие невысокой чувствительности хлоросеребряные и йодохлоробромосеребряные бумаги не пригодны для проекционной печати.

В качестве подложки для фотобумаги используется специальная бумага, так называемая сырец-фотоподложка, на которую наносится баритовый слой.

Светочувствительный слой фотобумаги (эмульсия) наносится на поверхность баритового слоя. Одним из характерных свойств фотобумаги является степень ее контрастности, которая учитывается при печатании фотоснимка.

На упаковке фотобумаги указывается контрастность и номер фотобумаги. Чем выше номер фотобумаги, тем выше степень контрастности.

Фотобумага выпускается различных степеней контрастности:

Контрастность, указанная на упаковке	Номер фотобумаги
Мягкая	1
Нормальная	2
Нормальная	3
Контрастная	4
Контрастная	5
Особо контрастная	6
Сверхконтрастная	7

Фотографические бумаги различаются по толщине и цвету подложки и по поверхности фотослоя.

По толщине подложки фотобумаги бывают тонкие и картонной плотности. Качество подложки может изменить не только плотность фотобумаги, но и ее цвет. По цвету подложки фотобумага может быть белая или окрашенная (кремовая и др.).

Поверхность бумаги может быть глянцевой, фотослой которой зеркально отражает свет падающих на нее лучей; особо глянцевой, у которой поверхность фотослоя имеет дополнительное покрытие, придающее ей большее отражение и блеск; матовой или полуматовой, с поверхностью, которая не имеет блеска.

Фотобумаги имеют различную структуру поверхности: тисненую, бархатистую, зернистую.

Бархатистые и зернистые фотобумаги изготавливаются на подложках, имеющих определенную рельефную структуру. Тисненные фотобумаги имеют поверхность, напоминающую шелковую ткань.

На упаковке структурных бумаг указывается дополнительно индекс А, Б или В, что означает характер структурной поверхности данной фотобумаги.

Тисненная А — с рисунком, напоминающим шелковую поверхность.

Тисненная Б — с рисунком под полотно.

Тисненная В — с рисунком типа «вельвет».

Фотографические бумаги общего назначения выпускаются определенных размеров.

Формат выпускаемых фотобумаг, количество листов в упаковке и перевод их в квадратные метры показан в табл. 18.

Таблица 18

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ БУМАГА		
Формат, см	Количество листов в упаковке	Метраж, м ²
6×9	20	0,108
9×12	20	0,216
9×14	20	0,252
10×15	20	0,30
13×18	20	0,468
18×24	20	0,864
24×30	20	1,44
30×40	20	2,4
40×50	20	4,0
50×60	20	6,0

Фотографические бумаги общего назначения

Наибольшее распространение имеют следующие фотографические бумаги общего назначения.

Фотографическая бумага «Унибром» — универсальная бромосеребряная фотобумага, пригодная для проекционной и контактной печати. Она бывает мягкая (№ 1), нормальная (№ 2 и 3), контрастная (№ 4 и 5), особо и сверхконтрастная (№ 6 и 7).

Фотобумага имеет хорошую фотографическую широту, обеспечивающую получение качественных позитивов.

Полезный интервал экспозиций (общая широта) для бумаг различных номеров контрастности:

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
1,6—1,8	1,3—1,5	1,1—1,2	0,9—1,0	0,7—0,8	0,8—0,6	0,3—0,4

Все выпускаемые сорта фотобумаги «Унибром» имеют хорошую вуалеустойчивость. Обрабатывать бумагу «Унибром» можно при оранжевом неактиничном (не действующем на эмульсию) освещении.

По характеру поверхности и подложки фотобумага «Унибром» выпускается следующего ассортимента:

- белая особо глянцевая тонкая и картон;
- белая глянцевая тонкая и картон;
- белая полуматовая тонкая и картон;
- белая матовая тонкая и картон;
- белая тисненая, картон;
- кремовая глянцевая, картон;
- кремовая полуматовая, картон;

кремовая матовая, картон;

кремовая тисненая, картон.

«Фотобром» — бромосеребряная бумага универсального назначения, степень ее контрастности — от третьего до пятого номера.

Эта бумага отличается высоким глянцем и тепло-черным тоном; при последующем тонировании можно получить различные оттенки тона сепии (коричневого тона).

Фотослой бумаги «Фотобром» имеет способность быстро проявляться — в течение 1—1,5 мин.

Бумага «Фотобром» вуалеустойчива, и при длительном времени проявления вуаль практически отсутствует. Это свойство позволяет в процессе обработки исправлять неточности в экспонировании и подборе бумаги к негативу по контрастности.

Полезный интервал экспозиций (общая широта) для бумаг различных номеров контрастности:

№ 3	№ 4	№ 5
1,1—1,2	0,9—1,0	0,7—0,8

По характеру поверхности, толщине и цвету подложки бумаги «Фотобром» выпускаются следующего ассортимента:

- белая глянцевая тонкая и картон;
- белая матовая тонкая и картон;
- белая тисненая, картон;
- кремовая глянцевая, картон;
- кремовая матовая, картон;
- кремовая тисненая, картон.

Фотографическая бумага «Фотоконт» пригодна для контактной и проекционной печати. Выпускается семи номеров контрастности.

Снимки, полученные на бумаге «Фотоконт», имеют большую насыщенность. Бумаги «Фотоконт» имеют более низкую светочувствительность и вуалеустойчивость по сравнению с бумагами «Унибром».

Снимки, изготавливаемые на бумагах «Фотоконт», должны проявляться в растворах, содержащих не менее 1 г бромистого калия на 1 л раствора. Обрабатывать фотографические бумаги «Фотоконт» можно при ярком оранжевом неактиничном освещении.

«Фотоконт» предназначается для художественной и технической фотографии.

По характеру поверхности и толщине подложки эта бумага выпускается следующего ассортимента:

белая особо глянцевая на тонкой и картонной подложке;

белая глянцевая тонкая и картон;

белая полумягкая тонкая и картон;

белая матовая тонкая и картон;

белая тисненая, картон.

Самотонирующие фотографические бумаги

Основная особенность этих бумаг состоит в том, что в процессе проявления снимок окрашивается.

При проявлении отпечатков в гидрохиноновом и метолгидрохиноновом проявителях один из видов этих бумаг дает возможность получить тон цвета сепии. Вторым видом бумаги обладает способностью приобретать зеленый цвет. Применяется такая бумага в основном для

пейзажных снимков. При очень малой светочувствительности эта бумага пригодна для контактной печати, при высокой чувствительности — для проекционной печати.

Обрабатывается бумага в течение 1,5—2 мин в обычном метолгидрохиноновом проявителе.

Получение различных цветовых тонов достигается путем изменения экспозиции при печатании, времени проявления и концентрации проявителя.

При обработке бумаги в разведенном проявителе необходимо подбирать более контрастную фотобумагу.

Самотонирующие бумаги по степени контрастности бывают мягкие, нормальные и контрастные с наименованиями: «Контабром», «Иодоконт», «Бромпортрет».

Фотографическая бумага «Контабром». При обработке снимков на бумаге «Контабром» в гидрохиноновых проявителях можно получить различные тона — от черно-коричневого до красно-оранжевого за счет изменения экспозиции и концентрации проявляющего раствора.

Обработка бумаг «Контабром» может производиться и в метолгидрохиноновом проявителе, и изменение цвета тона снимка зависит от тех же условий, что и при использовании гидрохиноновых проявителей.

В случае необходимости получить в отпечатке красный тон фотобумага должна быть взята более высокой контрастности.

Фотобумага «Иодоконт» в связи с низкой чувствительностью фотослоя пригодна только для контактной печати. Выпускается она двух степеней контрастности — № 1 и 2.

При обработке бумаги в метолгидрохиноновых проявителях и изменении температуры и времени обработки зеленый тон изображения изменяется.

На изменение зеленого тона изображения влияет также экспозиция при печатании. Бумага «Иодоконт» имеет

хорошую широту и пригодна для печатания с негативов различной плотности.

Большая широта бумаги дает возможность исправить в момент проявления недостатки экспозиции. Полезный интервал экспозиции (общая широта) бумаг различных номеров контрастности:

№ 1	№ 2
1,6—1,8	1,4—1,5

«Иодоконт» не обладает большой вуалеустойчивостью и требует более быстрой обработки, чем бромосеребряные бумаги. Закреплять фотобумагу «Иодоконт» лучше кислыми фиксажами.

Фотографическая бумага «Иодоконт» выпускается следующего ассортимента:

белая глянцевая тонкая и картон;
белая матовая тонкая и картон;
белая тисненая, картон.

Фотобумага «Бромпортрет» имеет среднюю светочувствительность, пригодна для контактной и проекционной печати.

По степени контрастности фотобумага «Бромпортрет» выпускается нормальной (№ 2, 3) и контрастной (№ 4).

Особенностью бумаги является способность фотослоя приобретать различные оттенки в зависимости от условий обработки. Тон изображения на фотобумаге зависит не только от состава и концентрации проявителя, но и экспозиции при печатании. Все это дает возможность использовать бумагу для получения сюжетных, портретных и других снимков.

Так, при увеличении экспозиции тон отпечатка становится более светлым.

Бумага «Бромпортрет» имеет большую практическую широту.

Полезный интервал экспозиции (общая широта) для бумаг с различными номерами контрастности:

№ 2	№ 3	№ 4
1,4—1,6	1,2—1,3	1,0—1,1

Фотографическая бумага «Бромпортрет» выпускается следующего ассортимента:

белая глянцевая тонкая и картон;
белая полуматовая тонкая и картон;
белая матовая тонкая и картон;
белая тисненая, картон;
кремовая глянцевая, картон;
кремовая полуматовая, картон;
кремовая матовая, картон;
кремовая тисненая, картон.

Фотографическая бумага «Новобром» выпускается только двух номеров контрастности (нормальная № 2 и 3).

Особенностью бумаги является то, что она дает возможность исправить при печатании неправильную экспозицию. Это экономит значительное количество бумаги, расходуемой обычно для определения экспозиции.

«Новобром» — вуалеустойчивая фотографическая бумага и проявление ее может длиться до 8 мин. При продолжительном проявлении чувствительность бумаги воз-

растает более чем в два раза. Она может обрабатываться теми же проявителями, что и фотографические бумаги «Алюминофото» и «Контабром». Кроме того, она позволяет применять любой проявитель, предназначенный для обработки фотографических бумаг.

Закрепление отпечатков желательно производить в кислых фиксажах.

Фотографическая бумага «Новобром» по характеру поверхности и подложке выпускается следующего ассортимента:

- белая особо глянцева тонкая и картон;
- белая глянцевая тонкая и картон;
- белая полуматовая тонкая и картон;
- белая матовая тонкая и картон;
- белая тисненая, картон;
- кремовая глянцевая, картон;
- кремовая полуматовая, картон;
- кремовая матовая, картон;
- кремовая тисненая, картон;
- бархатистая картонной плотности.

Бромосеребряная фотографическая бумага «Алюминофото» пригодна для контактной и проекционной печати. Отпечатки, выполненные на этой бумаге, имеют серебристый тон.

«Алюминофото» выпускается двух степеней контрастности — № 4 и 5.

Бумага может быть обработана в любом позитивном проявителе.

Рекомендуется для печати с нормальных негативов, имеющих хорошую проработку в средних и больших плотностях. Особенно хорошие результаты на фотографической бумаге «Алюминофото» можно получить при печатании зимних пейзажей, станков, оборудования и металлических предметов.

Бумага выпускается с глянцевой поверхностью на картонной подложке.

Аристотипная фотографическая бумага отличается от других выпускаемых фотобумаг тем, что она не требует для получения видимого изображения химической обработки, а оно получается в процессе экспонирования.

Бумага может быть применена только для контактной печати, которая осуществляется в основном при солнечном свете. Изображение, получаемое на бумаге, неустойчивое. Его необходимо закрепить в специальном закрепителе.

Обрабатывать бумагу можно при слабом освещении.

Аристотипная бумага выпускается только одной степени контрастности на тонкой белой подложке с матовой и глянцевой поверхностью. Срок сохранности бумаги 6 мес.

Фотокомплект «Момент»

Фотокомплект «Момент» предназначен для одностепенного процесса, принцип которого состоит в том, что снимок получается уже в самом фотоаппарате (рис. 56) и не нуждается в лабораторной обработке. В одностепенном процессе позитивная и негативная обработка совмещаются.

В качестве фотоматериалов служат позитивная бумага и обычный негативный материал.

Негативная лента представляет собой высокочувствительную бумагу, а позитивная — несветочувствительную бумагу с нанесенным на нее лаковым приемным слоем, в котором и образуется позитивное изображение.

На позитивной ленте имеется восемь кадровых насечек, перед каждой из которых укреплен ампула с проявляюще-фиксирующим раствором. Участки негативной ленты, подвергшиеся действию света в процессе фото-

графирования, проявляются при помощи пасты, выдавливаемой из ампул.

Негативная и позитивная ленты находятся в контакте, поэтому при протягивании лент паста равномерно покрывает

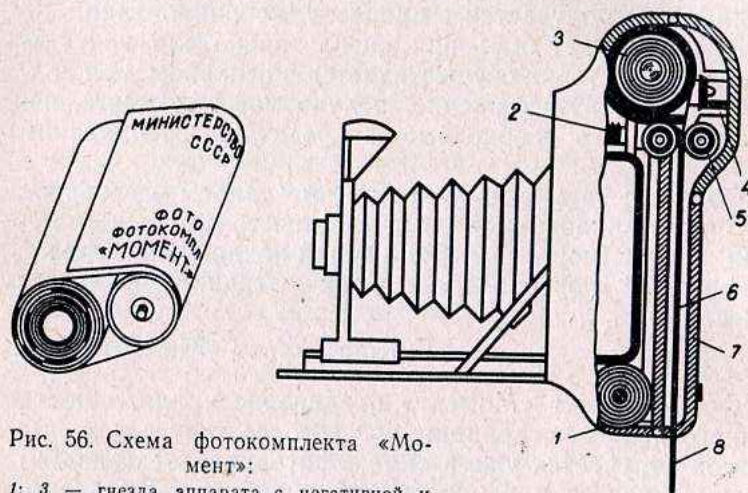


Рис. 56. Схема фотокомплекта «Момент»:

1; 3 — гнезда аппарата с негативной и позитивной бумагой; 4 — кадровый фиксатор; 2 — пружина нажимных валиков; 5 — нажимные валики; 6 — контактная камера; 7 — крышка контактной камеры; 8 — выступающий конец.

вает эмульсионный слой негативной бумаги и приемный слой позитивной ленты. Под действием пасты бромистое серебро растворяется, проникает в лаковый слой позитивного материала и восстанавливается до металлического серебра, образуя позитивное изображение (рис. 57).

Время получения позитива в фотоаппарате зависит от температуры окружающего воздуха и обычно занимает несколько минут.

Температура окружающего воздуха, град. С	Продолжительность обработки, мин
30	1
25	2
20	3
15	4
10	5

Пользоваться фотокомплексом «Момент» при температуре ниже $+10^{\circ}\text{C}$ не рекомендуется.

Готовый снимок покрывается специальным стабилизирующим раствором, который прилагается к фотокомплекту. Комплект рассчитан на восемь снимков размером $8,2 \times 10,5 \text{ см}$.

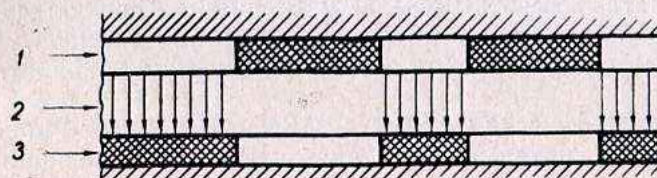


Рис. 57. Схема одностепенного процесса:

1 — светочувствительный слой негативной бумаги; 2 — слой обрабатывающего состава; 3 — приемный слой позитивной бумаги.

Необходимо помнить, что входящие в комплект «Момент» материалы не имеют достаточной фотографической широты, поэтому для получения хорошего снимка выдержка при съемке должна быть подобрана точно. Эта задача облегчается тем, что корректировку недостатков

выдержки и композиции снимков можно произвести сразу же после получения очередного снимка.

Недостаток одностепенного процесса — получение только одного снимка при каждой съемке и невозможность его увеличения.

Преимущество метода получения готового снимка в течение нескольких минут разрешает использовать его не только в любительской съемке, но и в некоторых областях технических съемок.

Характеристика некоторых импортных фотографических бумаг

Фотографическая бумага «Вефота-Бром Л и В», предназначенная для проекционной печати, отличается высокой эластичностью. Тон изображения на бумаге типа Л — нейтрально-черный, типа В — черный.

Бумага «Вефота-Бром Л и В» имеет высокую чувствительность, может обрабатываться при температуре $+18^{\circ}\text{C}$ и светло-красном освещении, время обработки 2 мин.

Фотографическая бумага «Вефота-Портрет-Рапид» может быть использована для контактной и проекционной печати. Имеет хорошую фотографическую широту, дающую возможность исправлять ошибки выдержки при печатании.

Фотографическая бумага «Вефота-Портрет» имеет среднюю чувствительность, пригодна для контактной печати. Дает тепловато-черный тон изображения с хорошей прорисовкой в светотенях. «Вефота-Портрет» по своим качествам может быть использована для портретных и других снимков.

Обрабатывать бумагу можно при светло-красном свете.

Фотографическая бумага «Вефота-Контакт» — коричневая, относится к самовирирующим бумагам, приобретающим в процессе проявления коричневый тон.

Несмотря на наименование «Контакт», бумага предназначена для контактной и проекционной печати с использованием в увеличителе источника света в 100 в. От силы источника света зависят яркость прорисовки и тон изображения.

Тон изображения в снимках может изменяться выдержкой при печатании, а также концентрацией проявителя. С увеличением выдержки тон изображения может быть доведен от красного до оранжевого при использовании гидрохиноновых проявителей.

Обрабатывать бумагу можно при оранжевом свете.

Фотографическая бумага «Вефота-Контакт-Зеленый» относится к самовирирующим бумагам с получением в процессе проявления зеленого тона изображения. Бумага имеет малую чувствительность и пригодна только для контактной печати. Особенно хорошие результаты получаются при съемке пейзажей, портретных снимках.

Обрабатывать бумагу можно в обычных метолгидрохиноновых проявителях при желтом свете. Время проявления при температуре $+18^{\circ}\text{C}$ не должно превышать 1,5—2 мин.

Фотографическая бумага «Вефота-Контакт» пригодна для печатания с негативов различных плотностей.

Тон изображения на снимке получается тепловато-черным.

Обработка бумаги может производиться в обычных бумажных проявителях при желтом свете, причем время проявления не должно быть более одной минуты при температуре $+18^{\circ}\text{C}$.

Срок годности фотографических бумаг «Вефота» при правильном хранении достигает двух лет.

Фотографическая бумага для научных и технических целей

Наряду с использованием бумаг общего назначения фотолюбителю иногда приходится применять в своей работе фотографические бумаги, выпускаемые для научных и технических целей. Это бумаги, предназначенные для снятия копий с различных документов, чертежей, схем и других оригиналов.

Существует так называемая рефлексная бумага, предназначенная для получения копий с оригиналов без использования фотоаппарата. Изготавливается рефлексная бумага на очень тонкой подложке. Ее фотослой имеет чувствительность примерно в 50 раз меньше, чем у обычных фотографических бумаг типа «Унибром». Бумага обладает высокой контрастностью, что делает ее пригодной для снятия копий с карандашных текстов и нечетких оригиналов.

Для снятия копий на рефлексную бумагу необходимо эмульсионной стороной приложить ее к тексту документа и плотно прижать фотобумагу зеркальным стеклом. Свет, пройдя через фотобумагу, будет отражаться от белых мест оригинала и действовать на эмульсионный слой фотобумаги. Лучи света, попавшие на темные места, будут поглощаться ими и не окажут влияния на фотослой.

После обработки экспонированного листа бумаги получается негативное изображение документа, с которого снимается копия.

Экспозиция при печатании зависит от яркости оригинала, расстояния источника света от фотобумаги и силы света.

В качестве приспособлений для засветки могут применяться печатные станки и обычные увеличители. Печатать необходимо при желтом свете.

Для получения более равномерного пучка света в увеличителе его поднимают так, чтобы на экране световая рамка была больше размера оригинала, с которого будет сниматься копия.

Позитивное изображение негатива печатается на обычной контрастной фотобумаге или рефлексной бумаге контактным способом. Гарантийный срок сохранности рефлексных бумаг 12 мес., размеры ее 9×12; 13×18; 18×24; 24×30 см и др.

Рефлексная обратимая фотобумага отличается от обычной рефлексной бумаги тем, что на ней получается позитивное зеркальное изображение оригинала.

Печатание на рефлексных бумагах с обращением производится с применением желтого копировочного фильтра.

Более низкая светочувствительность рефлексной обратной бумаги дает возможность получить копии не в лабораторных условиях, а при слабо затемненном дневном и электрическом свете. Обрабатывают рефлексную обратимую бумагу в тех же растворах, что и обычную.

Фотостатная обратимая бумага может быть использована для получения копий с полутонных оригиналов.

Положительное качество этой бумаги — возможность получения на ней в процессе одноступенчатой обработки позитивного изображения.

Фотокалька используется для получения прозрачных негативов и позитивов. Выпускается фотокалька низкой и высокой чувствительности с большим контрастом в рулонах.

Для получения обратного изображения копий с полутонных оригиналов выпускается фотокалька средней

чувствительности. Фотокалька может быть использована для проекционной или контактной печати, для фотографирования на нее и для изготовления позитивных изображений с рефлексных негативов.

Бумага обрабатывается при красном свете в обычных проявителях. Светочувствительность фотокальки выше светочувствительности рефлексной бумаги.

Документная контрастная бумага используется для получения изображений с рефлексных и других негативов. Изготавливается она на тонкой эластичной подложке. Фотослой документной контрастной бумаги хорошо воспринимает карандаш, тушь и дает возможность вносить исправления в фотоотпечатки.

Обрабатывается бумага в обычных фотобумажных проявителях и фиксажах при красном свете.

Фотографический комплект «Технокопир» разработан Ленинградской фабрикой фотобумаг № 4.

С помощью комплекта материала (негативной, позитивной бумаги и специального проявителя) в течение полутора-двух минут можно получить копию с любого оригинала.

Помимо комплекта «Технокопир» для снятия копий с оригинала необходимо иметь приспособление для одновременного прокатывания негативной и позитивной бумаги.

Входящая в комплект негативная бумага «Технокопир» по своим качествам близка к рефлексной бумаге, но имеет пониженную чувствительность. Позитивная бумага вовсе несветочувствительна и так же, как негативная, изготавливается на тонкой эластичной подложке. Эти свойства позволяют работать с бумагой «Технокопир» при слабом освещении.

Позитивная бумага выпускается также на прозрачной подложке.

Фотографические копии, полученные на позитивной бумаге «Технокопир», сохраняются продолжительный срок.

ХРАНЕНИЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Условия хранения фотографических материалов имеют чрезвычайно важное значение. Исправить недостатки изображения, полученные на материалах, неправильно хранившихся, иногда не представляется возможным.

Фотографические материалы в обычной заводской упаковке рассчитаны на хранение при температуре от $+14^{\circ}$ до $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности в пределах 50—60%.

Фотографические негативные материалы с высокой светочувствительностью лучше хранить при низких температурах.

Места хранения материалов должны находиться не ближе одного-двух метров от отопительных приборов, так как повышение температуры отрицательно влияет на качество фотографических эмульсий, а влажный воздух разрушает противоореольный слой материалов. При слишком сухом воздухе фотоматериалы приобретают хрупкость.

Нельзя хранить светочувствительные материалы в помещениях, где находятся краски, различные светящиеся составы и химические реактивы.

Катушечные пленки, пакеты с плоской пленкой, пластинками и бумагу необходимо держать в вертикальном положении.

Используя светочувствительные материалы в летнее время, в туристских походах и экспедиционных работах,

хранить их целесообразно в пластмассовых или металлических банках с закрывающимися крышками.

Фотоматериалы, находящиеся в кассетах, фотографических аппаратах, сохраняются хуже, чем в заводской упаковке.

Пакеты с фотографической бумагой, катушки, кассеты и фотоаппараты с пленками необходимо оберегать от действия рентгеновских лучей, излучений радиоактивных материалов, от попадания на них прямых солнечных лучей.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

КОМПОЗИЦИЯ СНИМКА

Можно хорошо изучить технику фотографии, сделать хороший снимок, но он потеряет свою ценность, если в нем будет допущена композиционная ошибка.

Изобразительных форм много, поскольку композиция снимка — это в каждом случае результат творческой работы автора — фотографа. Тем не менее любой фотографический снимок должен быть построен по каким-то общим закономерностям, которые обеспечивают связь главного объекта съемки с окружающими предметами. Определенное расположение изобразительного материала, составляющего объект съемки, можно назвать композицией снимка. Существует два вида композиции — линейная, или композиция линий, и тональная — композиция света и теней.

Важным условием правильного композиционного построения снимка является выбор кадра. Кроме того, необходимо решить вопрос, при каком освещении лучше производить съемку и в какой точке установить фотоаппарат.

ВЫБОР ОБЪЕКТА И ТОЧКИ СЪЕМКИ

В содержание снимка входят главный объект съемки и второстепенные объекты.

Композиционно правильно снимок будет построен в

том случае, если при рассматривании наше зрение будет акцентироваться на главном объекте.

Если разместить один из объектов съемки на переднем плане, то этого уже достаточно, чтобы привлечь к нему внимание. Если на фотографическом снимке запечатлено большое количество объектов, расположенных очень близко друг к другу, такой снимок получается перегруженным, нечетким, в нем трудно определить главный объект.

Фотографический снимок, в котором объекты съемки сосредоточены вдоль вертикальной или горизонтальной оси или в центральной части, не потеряет своего содержания, если обрезать свободные места. Это говорит о том, что большую часть снимка должен занимать главный объект, а не второстепенные. Например, при портретной съемке большую часть свободного пространства необходимо оставить с той стороны, куда направлен взгляд снимаемого человека.

При репортажной съемке движущихся объектов больше места в снимке должно быть оставлено со стороны направления движения объектов. Если не придерживаться этого правила, объекты съемки будут выходить за рамки снимка.

Важным условием для получения правильной композиции снимка является выбор тех деталей и особенностей главного объекта, которые должны быть запечатлены.

В приложении (фото 1) показано, что фотограф, решив подчеркнуть особенности архитектурного сооружения, выбрал соответственно момент освещенности объекта и точку установки фотоаппарата.

Под выбором кадра подразумевается также построение его по вертикали или по горизонтали. Большинство современных фотоаппаратов (кроме фотоаппаратов

«Салют», «Любитель» и др.) имеют прямоугольный кадр, что позволяет фотографу, в зависимости от объектов, располагать их по длине или ширине кадра.

Одной из задач, связанных с выбором кадра, является выбор положения и точки установки фотоаппарата.

На фото 2 показана уходящая вглубь дорога. Чтобы воспроизвести ее на снимке, фотоаппарат был установлен при съемке на самой дороге вдоль ее оси.

Кроме правильной позиции фотоаппарата, необходимо определить и уровень его установки.

Правильно выбранная позиция фотоаппарата и уровень его установки дают возможность показать на снимке все особенности объекта.

ОСВЕЩЕНИЕ

Одним из решающих факторов, обеспечивающих качество снимка, является освещение. Существенное значение имеет не только интенсивность света, но и его направленность по отношению к объекту съемки и фотоаппарату. Те или иные особенности объекта можно выявить полнее, изменяя направление света.

Освещение дает возможность при плоской фотографии зрительно создать впечатление объемности предметов, подчеркнуть их форму.

Специальных рецептов для выбора освещения не существует, и в каждом отдельном случае характер освещенности зависит от объекта съемки.

Съемка против света называется *контражурной*. При такой съемке необходимо применять солнечные блинды. Желательно использовать светофильтр ЖС-18 или даже оранжевый. Если же съемка происходит в конце дня, то наиболее благоприятный момент, когда

солнце, опускаясь к горизонту, начинает скрываться за облаками.

Полнее всего можно выразить объемность предметов и их форму в случае, если солнце находится за аппаратом немного сбоку.

Эти положения относятся к съемкам при дневном свете, когда единственным источником освещения является солнце. Использование при съемке искусственного освещения позволяет, изменяя положение источников света, получать различные эффекты. Независимо от того, какой источник света используется при фотосъемке, необходимо следить, чтобы в объектив не попадали лучи от источника света. Если такое попадание неизбежно, нужно применять солнечные бленды.

ТЕХНИКА ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

После выбора кадра, позиции фотоаппарата и освещения через видоискатель фотоаппарата проверяют, совпадает ли выбранный в натуре кадр с изображением в рамке. Это дает возможность перед съемкой внести необходимые поправки в освещение и расположение фотоаппарата.

Черно-белый снимок не передает цветов снимаемых объектов, и разнообразие красок будет заменено на снимке черно-белой шкалой тонов. Чтобы представить себе, как будет выглядеть сюжет на снимке, его необходимо рассмотреть через синий монохромный светофильтр.

Наводка на резкость и установка диафрагмы

При оценке любого фотографического снимка в первую очередь обращаем внимание на резкость изображения. Даже самая, казалось бы, незначительная не-



Л. АЗРИЕЛЬ.

Фото 3.

Портретная съемка с применением подсветки и желтого светофильтра ЖС-17.



Л. АЗРИЕЛЬ.

Использование электронно-импульсной лампы в качестве основного источника света.

Фото 4.



Л. АЗРИЕЛЬ.

Фотографирование детей малоформатным фотоаппаратом.

Фото 5.



Е. ТУМИЛОВИЧ.

Пейзажный снимок при контровом освещении.

Фото 6.

резкость главного объекта съемки снижает качество снимка.

Резкость изображения на снимке находится в прямой зависимости от резкости изображения на негативе. Получение резкого изображения на негативе зависит от наводки на резкость и от диафрагмирования объектива.

Для наводки на резкость, в зависимости от конструкции фотоаппарата, используются: шкалы расстояний, матовое стекло, оптический дальномер или фокусирующее устройство.

Наводка на резкость по шкале расстояний заключается в предварительном определении расстояния до снимаемого объекта и установке этого расстояния на шкале. Это самый несовершенный и неудобный способ, так как резкость изображения зависит от точности определения расстояния. Применяемые съемные дальномеры дают возможность более точно определять расстояния до снимаемых объектов.

Наводка на резкость по матовому стеклу производится во всех павильонных камерах и в зеркальных фотоаппаратах. При этом способе объектив передвигают до тех пор, пока изображение на матовом стекле камеры не будет резким. Точность наводки зависит от зрения фотографа, зернистости матового стекла и соответствия плоскости матового стекла эмульсионному слою негативного материала. Наводку на резкость по матовому стеклу удобно производить при хорошем освещении. Основным недостатком — работать необходимо при полном отверстии диафрагмы.

Положительная сторона наводки на резкость по матовому стеклу в том, что можно одновременно следить за освещенностью объектов съемки и глубиной резко изображаемого пространства.

В большинстве современных малоформатных камер

применяется автоматический способ фокусировки оптическим дальномером. Это самый быстрый и точный способ наводки на резкость при условии полной исправности фотоаппарата.

Производя наводку на резкость по дальномеру, фотограф добивается не резкого изображения снимаемых объектов, что очень трудно при таких камерах, а полного слияния раздвоенных контуров изображения. Наводка на резкость этим способом обычно производится по яркой детали главного объекта съемки.

В фотоаппаратах «Старт», «Салют» и др., кроме матового стекла, имеется специальное фокусирующее устройство, облегчающее наводку на резкость. Фокусирующее устройство состоит из двух пересекающихся оптических клиньев, вмонтированных в матированную линзу видоискателя. При совмещении вертикальных линий объекта в поле зрения клиньев фокусирующего устройства наводка на резкость считается произведенной. Фокусирующее устройство позволяет точно и быстро произвести наводку на резкость.

Качество изображения снимаемых объектов зависит не только от наводки на резкость, но и от диафрагмирования объектива. При малых отверстиях диафрагм приходится применять большие выдержки, а это трудно для начинающего фотолюбителя.

Если при съемке преследуется цель получить резким изображение только главного объекта, рекомендуется без всяких расчетов установить одну из следующих диафрагм: 5,6; 8 или 11. Все рассмотренные способы наводки на резкость также относятся к случаям, когда необходимо получить на снимке резким только главный объект съемки.

На практике чаще всего фотолюбителя интересует резкость изображения не только главного объекта, но и

второстепенных объектов, находящихся на заднем плане. Мнение, что в этом случае наводка на резкость должна производиться на среднюю точку, неверно, так как глубина резкости распространяется неодинаково к объектам на переднем и заднем плане. Здесь необходимо одновременно произвести наводку на резкость и выбрать глубину резко изображаемого пространства, которая зависит от фокусного расстояния объектива, расстояния до снимаемого объекта, глубины расположения объектов съемки и диафрагмы.

Естественная глубина резкости объективов малоформатных камер в некоторых случаях недостаточна для получения резко изображаемого пространства, в связи с чем требуется диафрагмировать объектив.

Выбрать диафрагму для получения необходимой глубины резкости можно по шкале глубин резкости.

Для этого с помощью дальномера или другого приспособления производится наводка на резкость на предметы, находящиеся на переднем плане, а затем на предметы, находящиеся на заднем плане. Шкалу глубин резкости и расстояний располагают так, чтобы для расстояний до переднего предмета и заднего были одинаковые значения диафрагмы. Совпавшее значение устанавливают на объективе и производят съемку.

Например, расстояние до объекта на переднем плане равно 3,5 м, до объекта на заднем плане 5 м. Диафрагма 4,5 обеспечивает глубину резкости от 3,5 до 5 м.

Иногда выясняется, что слишком малое отверстие диафрагмы не может быть установлено, так как требуется по условиям съемки большая выдержка. В этих случаях следует отойти от переднего плана на большее расстояние, и тогда при вторичном подсчете получится большее отверстие диафрагмы, а следовательно, можно будет фотографировать с меньшей выдержкой.

Определение выдержки

Качество фотографического изображения на светочувствительном материале во многом зависит от правильного определения выдержки. Выдержкой называется время, в течение которого фотографический слой подвергается непрерывному действию света. Количество света, попадающее на светочувствительный слой, называется экспозицией.

Определение выдержки для начинающего фотолюбителя и является одной из самых трудных задач при освоении техники фотографического процесса.

Выдержка при съемке главным образом зависит от освещенности снимаемых объектов, характера снимаемого объекта и его яркости, относительного отверстия объектива, светочувствительности негативного материала. Для того чтобы пленка, на которую мы производим съемку, была правильно экспонирована, необходимо подобрать выдержку с учетом всех этих факторов.

При фотографировании чаще всего приходится снимать на один и тот же кадр объекты различной яркости. Как правило, фотографическая широта современных негативных материалов больше, чем интервал яркостей снимаемых объектов. В тех случаях, когда интервал яркостей снимаемых объектов выше фотографической широты пленки, возникает необходимость в абсолютно точном определении выдержки.

Яркость и освещенность снимаемого объекта зависят от времени и места съемки. Один и тот же объект в летнее время будет освещен сильнее, чем зимой, и в полдень сильнее, чем в вечернее время. Кроме того, в одно и то же время может быть разная погода, а это также влияет на величину выдержки. Лучи света, отраженные от снимаемого объекта, попадают на светочувствитель-

ный слой пленки через объектив, следовательно, величина выдержки зависит от установленной диафрагмы.

Таким образом, фотолюбитель должен стремиться получить достаточную резкость изображения предметов, находящихся на разном расстоянии, и правильно определить выдержку. Это не всегда удается, так как действующее отверстие объектива при той или иной диафрагме может требовать съемки с продолжительной выдержкой, в то время как характер объекта съемки этого не позволяет. В таком случае необходимо решить, что более важно: правильная выдержка или резкость объектов, находящихся на разном расстоянии.

Выдержка при съемке находится в прямой зависимости и от светочувствительности негативного материала, на который производится съемка. С повышением светочувствительности негативного материала при одних и тех же условиях съемки выдержка уменьшается.

Например, съемка ведется на пленку чувствительностью 65 ед. ГОСТа при выбранной выдержке $1/100$ сек; если при этих же условиях производить съемку на пленку чувствительностью 130 ед. ГОСТа, понадобится выдержка $1/200$ сек, то есть вдвое меньше.

Выдержку определяют различными способами. Из всех средств, служащих для определения выдержки, самыми точными являются фотоэлектрические экспонометры типа «Ленинград-1», «Ленинград-2» и др. Они позволяют ориентироваться в изменении выдержки при переходе от одной диафрагмы к другой. Начинающему фотолюбителю для простоты можно пользоваться таблицами или подвижным экспонометром.

Для определения выдержки по таблицам необходимо отыскать подходящие для конкретной съемки условия, сложить все условные числа. Против суммы найти выдержку для съемки.

Визирование и экспонирование

Визирование и экспонирование — заключительные действия при съемке.

Процесс визирования состоит в установке фотоаппарата таким образом, чтобы в кадр попадали объекты, намеченные для съемки.

Размещение изображения объектов в окне визир-дальномера у некоторых аппаратов не совпадает с размещением их на фотоснимке. Фотографирование на близком расстоянии камерами с оптическими дальномерами требует при визировании поправки на параллакс, то есть смещения фотоаппарата в сторону таким образом, чтобы изображение располагалось немного ближе к краю рамки, обращенной к объективу. Визирование дает возможность еще раз проверить композицию снимка и освещенность объектов.

Правильное положение фотоаппарата при съемке можно проверить также с помощью видоискателя. Если на фотографическом снимке вертикальные линии объектов наклонены вправо или влево, визирование было проведено неправильно — фотоаппарат был наклонен.

В камерах с оптическими дальномерами и в зеркальных двухобъективных камерах визирование происходит одновременно с экспонированием. В однообъективных зеркальных фотоаппаратах в момент экспонирования зеркало поднимается и закрывает изображение снимаемых объектов.

Визирование в зеркальных камерах типа «Зенит», «Кристалл» и других неудобно, так как при диафрагмировании яркость изображения снимаемых объектов на матовом стекле резко снижается.

В фотоаппарате «Старт» и других, более совершенных, имеется устройство, автоматически устанавливаю-

щее диафрагму. Оно позволяет производить наводку на резкость и визирование при открытом действующем отверстии объектива. Нужная диафрагма устанавливается автоматически в момент съемки. После того как визирование произведено, не отрывая глаза от окна видоискателя, нужно нажать на спусковую кнопку.

Фотографирование с выдержками не больше $\frac{1}{25}$ сек может производиться с руки. При съемках с выдержками больше $\frac{1}{25}$ сек требуется установить фотоаппарат на штатив и применять спусковой тросик.

Объекты съемки при больших выдержках должны быть неподвижны, чтобы изображение не получилось смазанным.

ПОРТРЕТНАЯ СЪЕМКА

Портретная съемка — наиболее распространенный и наиболее трудный вид фотографического искусства. Основное требование при портретной съемке — это максимальное сходство с оригиналом.

Портретная съемка требует от фотографа не только правильного решения технических вопросов, но и большого художественного вкуса.

Фотографируя человека, необходимо передать на снимке его физические черты и особенности характера. Лицо человека может изменяться ежеминутно под влиянием различных факторов. Не случайно портретные снимки, выполненные, когда человек подсознательно позирует, приводят к напряженному, неестественному выражению лица фотографируемого.

Удачными портретные снимки можно получить именно тогда, когда человек не знает, что его фотографируют. На фото 3 запечатлен бригадир проходчиков Герой

Социалистического Труда Николай Тихонов. Непринужденность, естественность в портрете получены благодаря тому, что человек не позировал, не знал, что его фотографируют.

Съемка производилась фотоаппаратом «Киев», объектив «Юпитер-9», пленка 65 ед. ГОСТа, диафрагма 8, выдержка $\frac{1}{100}$ сек, светофильтр ЖС-17.

Мнение некоторых специалистов-фотографов, что для портретной съемки пригодны только фотоаппараты с матовым стеклом, не совсем верно. Опыт показывает, что средне- и малоформатной камерой можно получить неплохие результаты.

Наиболее удобны для портретной съемки зеркальные камеры, которые обеспечивают визуальный контроль при построении кадра и правильное освещение. Особенно удобны зеркальные двухобъективные фотоаппараты при фотографировании детей.

Наличие специальных мягкорисующих объективов для малоформатных фотоаппаратов позволяет получать смягченные контуры и линии на портретном снимке.

Лучше всего при портретной съемке пользоваться длиннофокусными объективами, дающими возможность получать изображение в крупном масштабе.

Иногда фотолюбители при съемке группового портрета применяют широкоугольные объективы в малоформатных камерах. Это не совсем удачно, так как изображение по краям кадра искажается.

При использовании средне- и малоформатных фотоаппаратов имеется возможность произвести несколько снимков без перезарядки аппарата и впоследствии выбрать наиболее удачные негативы.

Не следует при портретной съемке сильно диафрагмировать объектив, так как у малоформатных камер он и без того дает большую глубину резкости.

Негативный материал, используемый для портретной съемки, должен быть слабоконтрастным, поскольку с увеличением контрастности на снимке появляются очень яркие цвета и глубокие тени, что искажает объемность изображения.

Учитывая различные оттенки цвета отдельных частей лица фотографируемого (волосы, глаза, кожа), негативный материал должен быть панхроматическим или изо-панхроматическим.

Высокочувствительный материал и большая светосила объективов малоформатных и среднеформатных камер дают возможность производить съемки с моментальными выдержками, без применения слишком ярких источников света.

Портретная съемка при искусственном освещении

Качество портретной съемки во многом зависит от освещения. Наиболее хорошие портретные снимки можно получить в том случае, когда у фотографа есть возможность регулировать освещение по своему усмотрению. Лучшим видом освещения для портретной фотографии является мягкий свет, преимущественно рассеянный, исходящий из нескольких источников или из одного источника, с применением отражающих экранов. Такие условия легче всего создать в фотоателье, где можно для каждого отдельного случая выбрать необходимое освещение. Однако при наличии определенного навыка и в обычной комнате, регулируя освещение, можно добиться неплохих результатов.

Перед тем как установить освещение, необходимо выбрать место для съемки. Наиболее удобное место в комнате — у стены, которая может служить фоном. Фон не

должен быть многоцветным, слишком светлым или слишком темным. Лучше всего использовать стену, окрашенную в нейтральный цвет, или специально изготовленный для этих целей экран. Применяемые иногда фотолюбителями в качестве фона простыни и белый лист бумаги создают на снимке излишне яркое пятно, на котором акцентируется внимание при рассматривании снимка.

Фотографируемый должен находиться на определенном расстоянии от фона, чтобы не получились на снимке нежелательные тени. Если же тень используется для композиционного построения кадра, фотографируемый размещается непосредственно у фона.

После выбора фона и расположения фотографируемого необходимо приступить к установке света. Наличие нескольких источников света разрешает использовать их

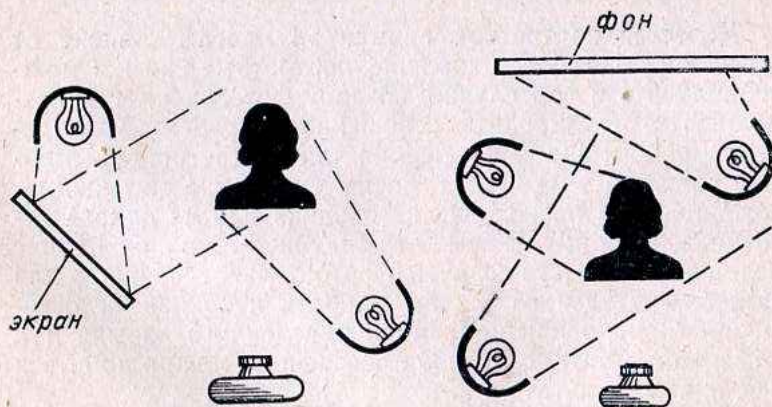


Рис. 58. Портретная съемка при двух источниках света.

Рис. 59. Портретная съемка при трех источниках света.

по усмотрению фотографа как основного рисующего света, вспомогательных подсветок и для освещения фона.

Начинающему фотолюбителю можно рекомендовать показанное на рис. 58, 59 расположение источников света при портретной съемке. Положение основных источников света должно быть на уровне фотографируемого.

Портретная съемка на открытом воздухе

При портретной съемке на открытом воздухе очень важно не допустить освещения фотографируемого прямым солнечным светом. Резкий солнечный свет, попав на лицо фотографируемого, образует глубокие тени под глазами, носом и ртом, заставляет человека щуриться.

Наиболее благоприятными для портретной съемки на открытом воздухе являются утренние или вечерние часы, пасмурная погода или когда солнце спрячется за облака. Тогда создается мягкий рассеянный свет и фотографируемый чувствует себя свободно.

Использование простейших отражателей при портретной съемке на воздухе разрешает регулировать естественный свет, создает необходимое боковое освещение. Наиболее простой отражатель — обычный лист белой бумаги. Разместив его, как

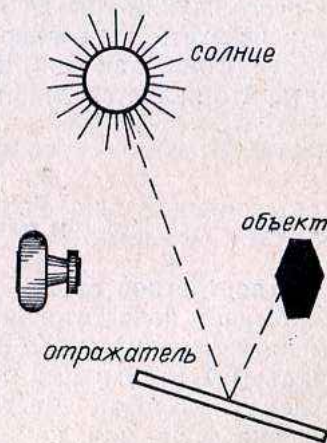


Рис. 60. Размещение отражателей при портретной съемке на открытом воздухе.

показано на рис. 60, можно усилить действие переднего света. Удачные результаты могут быть получены при съемке в солнечную погоду или при контрольном освещении.

Если при съемке фоном служит голубое небо и нежелательно на снимке получить его чрезмерно светлым, нужно применить желтый светофильтр. Темно-желтый светофильтр ЖС-18 усиливает контрастность освещения лица фотографируемого, ослабляет голубые, синие и зеленые участки объекта съемки.

Для уменьшения резких теней при прямом солнечном свете может быть применена электронно-импульсная лампа. Она дает возможность производить съемку при боковом и лобовом солнечном освещении.

Фоном при портретной съемке на открытом воздухе чаще всего служит листва деревьев, кустарников. Необходимо избегать чрезмерной пестроты и сильной освещенности фона, так как на снимке трудно будет разобрать, что является главным и что второстепенным.

Портретная съемка в помещении при дневном и искусственном освещении

При портретной съемке внутри помещения дневного света бывает недостаточно, в этих случаях приходится применять дополнительно искусственный свет. Приступая к съемке, необходимо решить, в качестве какого света будет использован естественный свет — основного, для освещения фона, или как источник рассеянного света. В зависимости от этого следует выбрать место для съемки.

В качестве источников света в помещении могут быть

использованы лампы накаливания или электронно-импульсные. Лампы накаливания желательно помещать в отражатели. Предположим, что комната, в которой производится съемка, имеет одно окно. В этом случае лучи дневного света, проходящие через окно, должны осветить лицо фотографируемого слева, а осветительный прибор можно использовать для освещения теневых участков лица справа. При таком положении источников естественного и искусственного света получается хорошая проработка форм и мягкая градация тонов лица фотографируемого.

При наличии нескольких источников искусственного света может быть использован другой вариант освещения. Дневной свет, освещая лицо фотографируемого, играет роль общего рассеянного света и создает впечатление объемности, один источник используется в качестве основного, а второй служит для подсветки фона.

Если в качестве источника света используется электронно-импульсная лампа, то ее можно переносить в любую точку комнаты. При установке электронно-импульсной лампы впереди аппарата можно производить съемку с моментальной выдержкой.

Снимок на фото 4 сделан с использованием электронно-импульсной лампы в качестве основного источника света.

Хорошие результаты получаются, когда световой поток от импульсной лампы направляется на потолок.

Описанные варианты освещения при портретной съемке в комнате, конечно, не являются исчерпывающими. С приобретением определенного опыта фотолюбитель творчески сможет решать вопросы композиции и освещенности при портретной съемке.

Установка фотоаппарата при портретной съемке

Выбор точки съемки в каждом отдельном случае зависит от композиционного построения кадра: от позы и положения фотографируемого, особенностей освещения, а иногда и от характера человека.

Расстояние, с которого производится съемка, устанавливается в зависимости от того, какие объекты должны быть запечатлены. Но в любом случае при портретной съемке изображение фотографируемого должно занимать большую площадь в кадровом окне.

Фотографируя дальномерными камерами, необходимо не забывать о поправках на параллакс.

Наилучшим расстоянием при портретных съемках для малоформатных камер с нормальными объективами считается расстояние не ближе 1,5 м. При меньшем расстоянии на снимке искажаются пропорции лица снимаемого. Несмотря на то, что с расстояния 1,5 м изображение получается на негативе не в крупном масштабе, при печатании с соответствующим увеличением и кадрированием можно добиться получения необходимого размера изображения.

Чтобы получить снимок в более крупном масштабе при съемке с расстояния 1,5—2 м, необходимо использовать в малоформатных фотоаппаратах длиннофокусные портретные объективы «Юпитер-9» с фокусным расстоянием 8,5 см или телеобъективы с фокусным расстоянием 13,5 см.

Фотоаппарат при портретной съемке в большинстве случаев устанавливается на уровне лица снимаемого. Фотографирование с более высокой или низкой точки приводит к масштабному уменьшению верхней или нижней части лица.

Не следует оставлять чрезмерно большого незаполненного пространства в кадре, а также размещать изображение главного объекта с краю рамки.

Больше свободного места в кадре желательно оставлять с той стороны, куда обращен взгляд снимаемого.

Портрет может быть головной, поясной или во весь рост. При поясном портрете и во весь рост неизбежными элементами композиции являются предметы обстановки, которые должны иметь второстепенное значение. Правильное размещение предметов и свободные места кадра способствуют завершенности композиционного построения снимка.

Наводке на резкость и установке глубины резкости также следует уделять серьезное внимание при портретной съемке.

Наводка на резкость, как правило, производится по глазам фотографируемого. При съемках в крупном плане отдельные детали, например одежда, могут оказаться менее резкими, но это не снижает качества снимка, так как при его рассмотрении основное внимание обращается на главный участок объекта съемки.

ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ДЕТЕЙ

Фотографировать детей удобнее всего при хорошем освещении, так как необходима небольшая выдержка.

Фотографирование детей среднеформатной и малоформатной камерами дает возможность произвести серию снимков, из которых впоследствии можно выбрать более удачные кадры (фото 5).

Фотографическая съемка детей может быть произведена при дневном и искусственном освещении, причем

необходимо следить за тем, чтобы не было прямого попадания лучей света в глаза ребенка. Изображение будет более естественным, когда ребенок увлечен игрой и не обращает внимание на фотографа.

Лучше пользоваться высокочувствительным негативным материалом, дающим возможность производить съемки с моментальными выдержками.

Наиболее пригодными для съемки детей являются двухобъективные зеркальные камеры типа «Любитель-2» и др., разрешающие следить за ребенком при подготовке к съемке и в момент съемки.

Один из наиболее часто встречающихся недостатков начинающих фотолюбителей в портретной съемке — это повышенная контрастность негативного изображения. Она возникает из-за малой выдержки во время съемки, перепроявления негативов или от того, что негативный материал обработан контрастным, быстро действующим проявителем.

При портретной съемке пленку лучше обрабатывать в мелкозернистых, выравнивающих проявителях, обеспечивающих получение мягких негативов. Обработка негативных материалов малоформатных фотоаппаратов неудобна тем, что отсутствует возможность визуально следить за процессом проявления (за исключением случаев пользования сенсibiliзаторами).

Правильно проявить негатив портретного снимка можно только тогда, когда есть возможность следить за процессом проявления, прорабатывая при этом детали в тенях.

Печатать портретные снимки необходимо на нормальных и мягких фотографических бумагах с матовой поверхностью.

ПЕЙЗАЖНАЯ СЪЕМКА

Одним из наиболее распространенных видов съемки является пейзажная съемка. Некоторым фотолюбителям кажется, что пейзажные съемки — самый простой вид фотографирования. В действительности это не так. Один и тот же пейзаж, по-разному воспринятый и запечатленный, на одном снимке будет невыразительным, на другом — высокохудожественным.

Очень удобен для пейзажной съемки малоформатный фотоаппарат. Наличие сменных объективов облегчает правильное композиционное построение кадра, которое в основном и влияет на качество пейзажного снимка.

Добиться художественного снимка только за счет правильного решения технических вопросов (наводки на резкость, определения диафрагмы и выдержки) невозможно. Опытный фотограф-пейзажист, приступая к съемке, прежде всего решит, можно ли фотографическим путем воспроизвести рассматриваемый пейзаж, с какой точки необходимо произвести съемку, в какое время дня и что главное должно быть отображено на снимке.

Выбрав видоискателем фотоаппарата такую точку съемки, с которой наиболее выразительно можно будет изобразить снимаемый пейзаж, фотограф должен проследить за композиционной взаимосвязью отдельных участков кадра. На переднем плане должна находиться главная сюжетная часть снимка, затем — правильно расположенные дополнительные объекты и фон.

Определенную часть кадра в пейзажной съемке обычно занимает небо. Фотографический снимок, на котором небо не воспроизведено, выглядит безжизненным. Очень важно выбрать и соответствующее расположение облаков на небе. В некоторых случаях приходится ожидать, пока их расположение изменится.

Наиболее удобным временем для пейзажной съемки являются утренние и предвечерние часы. В это время солнце освещает объекты съемки немного сбоку, в связи с чем изображение их на снимке будет более рельефным и объемным.

Фотографический снимок, выполненный в положении, когда солнце находится за фотоаппаратом или в зените, выглядит обычно плоским.

Если одним из элементов пейзажного снимка является водная поверхность, необходимо решить, не получится ли она на снимке чрезмерно контрастной, а остальные элементы невыразительными. На фото 6 большую часть кадра занимает водная поверхность, но, несмотря на это, изображение передано рельефно, создает перспективу. Снимок сделан, когда солнце находилось за облаками.

При фотографировании пейзажей с движущейся водной поверхностью нужно брать более продолжительные выдержки, применять светофильтры. При очень коротких выдержках может получиться впечатление застывшей безжизненной водной поверхности, что значительно ухудшит пейзажный снимок.

При фотографировании против солнца можно добиться на снимке такого впечатления, как будто съемка произведена в ночное время при лунном освещении. Для этого выдержку можно определить по светлым объектам пейзажа, а участки, находящиеся в тени, получатся на негативе с недодержкой.

При съемке зимних пейзажей в солнечный день создается повышенная контрастность, так как снег отражает большое количество падающих на него сине-голубых лучей. Это необходимо помнить при фотографировании людей на фоне снега.

Важным условием пейзажной съемки в зимнее время является правильное определение выдержки. Если боль-

шую часть кадра занимает снежный покров, выдержку, выбранную по яркости снега, необходимо уменьшить вдвое.

Если на фотоснимке снег передан в виде ровной поверхности, это приводит к художественной незавершенности снимка.

При фотографировании людей на фоне снега берут среднюю выдержку между выдержками, подсчитанными по теням и по светлым местам.

Большая роль при съемке зимних пейзажей принадлежит выбору негативного материала и светофильтра.

Лучше всего применять противоореольные негативные материалы. Наиболее распространенный изопанхроматический материал и без светофильтров дает хорошие результаты. Можно применять при съемках в солнечный день поляризационный светофильтр, поскольку голубое небо значительно темнее снега.

Пейзажная съемка ночью или в поздние вечерние часы может быть произведена любым фотоаппаратом с искусственными источниками света. Учитывая недостаточность освещения, пейзажные съемки в ночное время, как правило, необходимо производить фотоаппаратом, установленным на штативе, с открытым действующим отверстием объектива. При этом фотоаппарат должен быть установлен на бесконечность.

Негативные материалы следует выбирать чувствительностью 180—350 ед. ГОСТа. Они дают возможность производить указанные съемки с моментальными выдержками.

Пейзажные съемки в случаях, когда луна является одним из элементов композиции, должны производиться с выдержкой до 10—15 сек, так как при выдержке свыше 20 сек луна на снимке получается сдвинутой.

Для проработки объектов, находящихся в малоосве-

щенных местах, съемку необходимо производить со штатива с длительными выдержками.

Проезжающий автотранспорт с зажженными фарами оставит белые полосы в кадре снимка, от чего обычно эффект снимка не ухудшается.

Фотографическая съемка фейерверков производится с продолжительными выдержками. Для этих целей фотоаппарат устанавливается на штативе и наводка на резкость производится на место предполагаемых разрывов и падений фейерверка. Если объектив открыт на 2—4 сек, начиная с момента разрыва ракеты, то на фотоплёнке отобразится весь путь падения фейерверка.

Для одновременного запечатления фейерверка и городского пейзажа необходимо вначале произвести съемку объектов городского пейзажа, а затем на этот же кадр производится съемка фейерверка с более короткой выдержкой. Этот же эффект может быть получен и при печатании снимка с двух негативов.

Важным элементом композиции при съемке в ночное время являются источники света и их правильное расположение. На фото 7 хорошо передана панорама завода. Источники света, показанные на снимке, придают ему еще больший эффект. Съемка производилась фотоаппаратом «Киев» со штатива, диафрагма 2,8, выдержка 0,5 сек, чувствительность пленки 130 ед. ГОСТа.

Наиболее пригодными для ночных съемок являются нормальные изопанхроматические и панхроматические негативные материалы.

При ночных съемках удобно пользоваться светозащитными блендами. Фотографические съемки, производимые с передним и боковым освещением, требуют правильного определения выдержки по светлым и темным местам снимаемых объектов.

АРХИТЕКТУРНАЯ СЪЕМКА И СЪЕМКА ИНТЕРЬЕРА

Основная задача архитектурной съемки — передать на фотоснимке правильное представление о сооружении. Отсутствие пестроты красок в архитектурном сюжете немного облегчает выполнение этой съемки по сравнению с другими видами.

Прежде чем приступить к съемке, необходимо внимательно изучить архитектурное сооружение. Выбрать точку съемки для воспроизведения на снимке особенностей здания и геометрической точности изображения.

Очень важно при архитектурной съемке выбрать правильное освещение. Одно и то же архитектурное сооружение по-разному будет передано на снимке, если его фотографировать в различное время и с различных точек. Поэтому предварительно необходимо определить, в какое время дня архитектурный ансамбль будет наиболее благоприятно освещен, когда будут наилучшим образом подчеркнуты особенности сооружения.

Темные здания желательно фотографировать при прямом солнечном освещении, а светлые — когда солнце находится за облаками. Лучшим временем съемки являются утренние часы и часы перед заходом солнца.

Архитектурное сооружение в эти часы освещается косыми лучами солнца, которое находится сбоку фотоаппарата, изображение снятого объекта получается рельефным.

Не следует производить архитектурные съемки в пасмурную погоду, так как здания на снимках получаются плоскими, не видны особенности архитектурных форм.

Точка, с которой будет производиться съемка, и положение фотоаппарата при съемке оказывают влияние на геометрическую точность изображения. Съемка архитектурных сооружений с очень возвышенной точки как бы

прижимает их к земле, делает зрительно ниже, чем в действительности.

Фотографирование с очень близкой точки, когда фотоаппарат резко приподнят вверх, приводит к нарушению параллельности вертикальных линий здания на изображении. Лучше, если есть возможность, отойти от здания как можно дальше, несмотря на то, что при этом уменьшается масштаб изображения.

Для того чтобы подчеркнуть объемность здания, фотоаппарат необходимо устанавливать немного сбоку по отношению к его главному фасаду. Кроме того, фотоаппарат должен быть расположен так, чтобы стенка камеры была параллельна плоскости объекта съемки.

В тех случаях, когда нужно фотографировать высокие здания и удалиться от них не представляется возможным, съемка может быть произведена широкоугольным объективом. При этом необходимо помнить, что чем больше будут отклонения оптической оси объектива от горизонтали, тем сильнее будут сходиться вертикальные линии на изображении.

Для того чтобы не допускать искажений архитектурных форм, лучше снимать нормальными или длиннофокусными объективами с фокусным расстоянием 85 и 135 мм. Лучших результатов при архитектурной съемке можно добиться при фотографировании среднеформатными камерами с размером кадра 6×6; 6×9 см, негативы которых впоследствии не требуют многократных увеличений.

Архитектурные строения могут явиться частью композиции кадра. Иногда даже уместно дать на переднем плане какую-нибудь деталь — сквер перед зданием, памятник, ветви деревьев, — но злоупотреблять этим не следует, чтобы снимок не получился излишне загроможденным.

Производя архитектурную съемку, в каждом случае необходимо решить вопрос о применении светофильтра. Небо, находящееся в кадре, будет передано в определенной тональности, соответствующей светофильтру, но при этом архитектурное сооружение на снимке может получиться более темным, чем в действительности.

При архитектурных съемках, в зависимости от условий освещения, необходимо применять солнечные бленды.

Архитектурная съемка малоформатными и среднеформатными камерами почти всегда приводит к тому, что вертикальные линии зданий сходятся. Исправить этот недостаток можно трансформацией снимка при печатании.

Приступая к съемке внутреннего вида помещения, необходимо прежде всего обратить внимание на его особенности. Основные задачи при съемке интерьера — это установка фотоаппарата и выбор освещения, если дневного или постоянного искусственного света недостаточно (фото 8). В зависимости от характера фотографируемого помещения может быть вполне достаточно естественного дневного света. При этом необходимо обратить внимание, хорошо ли освещены детали интерьера, находящиеся в тени. Наиболее благоприятным условием съемки интерьера является освещение мягким рассеянным дневным светом, который хорошо выявляет все детали.

В тех случаях, когда дневного освещения недостаточно, включают обычное искусственное освещение. Если и этого окажется мало, необходимо применить специальные подсветки. В качестве подсветок можно использовать обычные фотолампы мощностью 300 вт. Обычно бывает достаточно двух ламп в рефлекторах. Один источник света целесообразно установить сбоку фотоаппарата, а другой используют для сглаживания глубоких теней.

Чтобы на снимке помещение выглядело объемным, один из источников света можно поместить впереди фотоаппарата, скрыв его за одним из объектов съемки. При установке дополнительных источников света необходимо следить за тем, чтобы не нарушить эффекта дневного и искусственного освещения помещения, в противном случае характер интерьера будет искажен. Лучи света от дополнительных источников освещения не должны отражаться от блестящих поверхностей. Решая вопрос об освещении интерьера, одновременно необходимо установить, с какой точки будет производиться съемка, так как от этого зависит характер освещения и место расположения осветительных приборов.

Выбор точки для съемки внутренней части помещений во многом ограничен по сравнению с другими видами съемки.

В помещении часто бывает просто невозможно установить аппарат в нужной точке, так как невозможно отойти на задний план. В этих случаях приходится пользоваться широкоугольными объективами, или при их отсутствии такая съемка может быть произведена панорамным способом.

Наиболее правильно такое положение фотоаппарата, когда во время съемки объектив установлен на уровне глаз. Однако в зависимости от характера помещения и задуманной цели, объектив фотоаппарата может находиться выше или ниже уровня глаз.

Съемку интерьера необходимо производить со штатива с продолжительными выдержками. В качестве негативного материала лучше всего использовать нормальный контрастный, средней чувствительности.

Установив фотоаппарат в нужную точку и определив границы кадра, необходимо произвести наводку на резкость. В некоторых случаях установленного освещения

для съемки будет недостаточно для наводки на резкость и установки границ кадра. В этих случаях границы кадра устанавливают, перемещая любой переносный источник света справа налево и вверх вниз, а при передвижении вглубь произвести наводку на резкость. Наводка на резкость может быть установлена также по шкале расстояний.

Важным условием съемки интерьера является правильный расчет диафрагмы для получения необходимой глубины резкости.

Приступая к определению выдержки при съемке интерьера, необходимо учитывать наличие всех источников света, ориентируясь при этом на темные объекты. Экспозиция должна быть определена как можно более точно, так как при передержке или недодержке на снимке исчезают объекты и детали интерьера.

В целях гарантии получения доброкачественного негатива съемку необходимо дублировать с разными выдержками по отношению к подсчитанной. Если подсчитанная выдержка равна 10 сек, необходимо дополнительно произвести съемки с выдержкой в сторону увеличения в два раза (20 сек) и уменьшения в два раза (5 сек). В дальнейшем из нескольких негативов можно выбрать более доброкачественный.

Вследствие того, что съемка интерьера производится с продолжительными выдержками, необходимо следить за тем, чтобы не сдвигался при экспонировании фотоаппарат.

РЕПОРТАЖНАЯ СЪЕМКА

Одним из наиболее сложных видов фотографической съемки, требующей не только знания техники фотографирования, но и практического опыта, является репортажная съемка. Цель репортажной съемки состоит в том,

чтобы без всякой искусственности передать то или иное событие. Если фотограф специально инсценирует съемку, снимок лишается жизненной правдивости.

В отличие от портретной, пейзажной и других видов съемок, которые можно предварительно подготовить, снять пробные снимки, репортажная съемка должна запечатлеть на снимке событие в момент его свершения. Здесь не может быть определенных правил в установке освещения, выборе позиции съемки, положении объектива и так далее.

В то же время репортажная съемка имеет свои особенности. Фотограф должен уметь передать в статическом фотоснимке динамику действий, чтобы снимок был понятен зрителю. В этом и заключается ценность репортажного снимка.

Фотографируя оратора на митинге или докладчика на совещании, фотограф должен выбрать такой момент, в который наиболее ярко выражен темперамент выступающего.

При репортажной съемке фотолюбитель должен стремиться сделать как можно больше снимков, из которых впоследствии можно будет выбрать более удачные.

Для того чтобы правильно передать на фотоснимке какой-либо производственный процесс, фотограф должен хорошо его знать, что даст ему возможность запечатлеть самый интересный и главный момент.

Одним из наиболее распространенных среди фотолюбителей видов репортажной съемки является спортивная съемка. Однако вести спортивную съемку можно только в том случае, если хорошо знать различные виды спорта, их особенности, специфику.

В большинстве видов спортивной съемки нельзя заранее предусмотреть, в каком месте и когда произойдет

интересующее нас событие. В связи с этим при спортивной съемке необходимо отыскать наиболее удобное место, подготовить фотоаппарат к съемке и ожидать нужного момента. Предварительно выбранная точка съемки дает возможность композиционно правильно построить снимок, передать в нем динамику действия.

Выбор точки съемки зависит от того, какой вид спорта будет фотографироваться. Предположим, необходимо фотографировать спортивное состязание по бегу. Если участники соревнования будут двигаться на фотографа, то на снимке нельзя будет передать устремление спортсменов вперед в связи с тем, что они будут запечатлены в отрыве от пространства. В этом случае лучше всего находиться сбоку беговой дорожки (рис. 61).

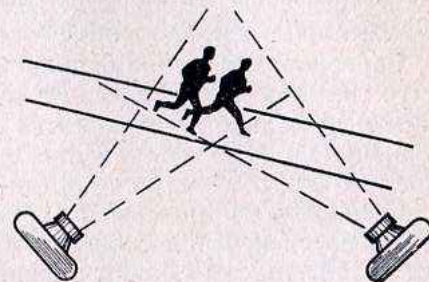


Рис. 61. Место расположения фотоаппарата при съемке движущихся объектов.

Если же необходимо фотографировать прыжки в высоту или длину, располагать фотоаппарат нужно немного снизу и сбоку.

При съемке хоккейных и футбольных игр правильнее всего установить аппарат у ворот одной из команд. Естественно, что это условие не обязательно, поскольку интересные моменты игры могут произойти на любом из участков игрового поля и к этому всегда необходимо быть готовым.

Яркие и острые моменты волейбольных игр в основ-

ном происходят у сетки, в связи с чем необходимо находиться с фотоаппаратом поближе к сетке.

При прыжках в воду и с трамплина на лыжах наиболее интересным моментом является положение, когда участник состязания находится в воздухе, поэтому располагаться с фотоаппаратом желательно немного сбоку от трамплина, направив объектив вверх.

Соревнования по плаванию и гребные гонки лучше всего снимать сверху. Это дает возможность передать на снимке не только динамичность действий участников состязания, но и создать представление о водном пространстве, на котором ведутся соревнования.

Приведенные примеры спортивной съемки, конечно, не являются исчерпывающими. С приобретением опыта фотолюбитель сам сможет определять наиболее удобные позиции съемок.

Со временем фотолюбителю необходимо овладеть съемкой с проводкой, то есть научиться водить объектив за движущимся объектом съемки. Такие съемки дают возможность получать на снимках резкое изображение объекта на нечетком фоне.

Спортивная съемка, как и многие другие виды репортажной съемки, проводится в обычных условиях освещения, не всегда устраивающих фотографа. Ожидание наиболее благоприятного момента освещения может привести к тому, что фотолюбитель упустит главный момент того или иного события. Применение электронно-импульсных ламп может исказить снимок. Поэтому в репортажной съемке не нужно стремиться к изменению естественного освещения, так как это приводит к потере достоверности и документальности снимка. Наводка на резкость в случаях съемки с расстояния ближе бесконечности производится ориентировочно на место предполагаемого нахождения участников спортивных состязаний.

Если необходимо получить глубину резкости снимаемых объектов, нужно заранее определить диафрагму. Перед тем как установить диафрагму, необходимо проверить, какая ей соответствует выдержка и можно ли фотографировать с этой выдержкой.

Отличительная особенность репортажной съемки — необходимость фотографировать с короткими выдержками: $\frac{1}{50}$; $\frac{1}{100}$ сек. Фотографирование с более короткими выдержками ($\frac{1}{500}$; $\frac{1}{1000}$ сек) может привести к исчезновению в снимке динамичности, в связи с чем целесообразней использовать менее светочувствительный материал и производить съемку с более длинными выдержками.

Выдержка при съемке объектов, находящихся в движении, зависит не только от того, с какой скоростью движется объект съемки, но и каков при этом его угол и направление по отношению к точке, где находится фотоаппарат. Существуют специальные таблицы, дающие возможность в зависимости от расстояния фотоаппарата при съемке скорости движения объекта съемки, угла и направления объекта и масштаба изображения подсчитать необходимую выдержку. Однако, хотя эти вычисления и несложны, заранее учесть условия, влияющие на выдержку при съемке движущихся объектов, нельзя. С приобретением определенных навыков фотолюбитель без расчетов выдержки по таблицам сможет решить эту задачу.

Наиболее удобны для репортажных съемок малоформатные камеры типа ФЭД, «Зоркий», «Киев», «Ленинград» и другие. Они дают возможность использовать сменную оптику, лампы-вспышки и другие принадлежности, необходимые для репортажной съемки.

Предпочтение в выборе фотоаппарата для репортажной съемки, несомненно, необходимо отдать дальномерным камерам, которые позволяют быстро произвести наводку на резкость.

Некоторые из малоформатных аппаратов по своим конструктивным данным специально приспособлены для фоторепортажа. Так, фотоаппараты «Киев» всех моделей имеют байонетное крепление объектива, позволяющее быстро заменить один объектив другим. Движение цельнометаллических шторок затвора происходит сверху вниз, что в меньшей мере влияет на возможные искажения при съемке быстро движущихся объектов. Диапазон автоматических выдержек доведен до $1/1250$ сек, что также обеспечивает съемку очень быстро движущихся объектов. Установка выдержки, завод и спуск затвора находятся в одном месте, что облегчает быструю подготовку фотоаппарата к очередной съемке.

Отличительной особенностью фотоаппарата «Ленинград» является наличие механизма автоматического завода затвора и протягивания пленки. Полный завод затвора позволяет с одной подготовки произвести не менее пятнадцати снимков, частота съемки — до трех кадров в секунду.

При пользовании сменными объективами не требуется применения универсального видоискателя, так как в окне визир-дальномера имеются рамки, ограничивающие поле зрения объективов с различным углом изображения.

В ряде случаев для репортажной съемки может быть использован панорамный фотоаппарат «ФТ-2», который дает возможность запечатлеть группу людей, находящихся друг от друга на значительном расстоянии.

В репортажной съемке целесообразнее использовать высокочувствительный негативный материал. Это дает возможность фотографировать при неблагоприятных условиях освещения, а при ярком освещении можно сильнее диафрагмировать объектив, что обеспечит наибольшую глубину резкости.

ТЕАТРАЛЬНАЯ СЪЕМКА И СЪЕМКА С ЭКРАНОВ

Конструкции современных фотоаппаратов и качество фотографических материалов дают возможность производить театральные съемки во время спектаклей или фотографировать отдельные кадры кинофильмов.

Несомненно, начинающему фотолюбителю не сразу удастся получить удовлетворительные результаты. Важным условием подготовительной стадии фотографирования в театре является предварительное ознакомление со спектаклем, с освещением отдельных сцен, выбор места, с которого лучше вести съемку. Однако не всегда представляется возможным просматривать спектакль дважды. Поэтому фотолюбитель должен уметь быстро ориентироваться в любой обстановке.

Выбирая точку для съемки, необходимо проверить через видоискатель фотоаппарата, можно ли подобранным объективом запечатлеть определенный участок сцены, обратить внимание на характер освещенности спектакля — с какой стороны и каким светом производится подсветка.

Разновидность освещения отдельных моментов спектакля и составляет основную трудность этого вида фотографирования. Чаще всего освещение бывает очень контрастное, более сильный луч прожектора выделяет основных действующих лиц и в меньшей мере — второстепенных. Не случайно фотографы-профессионалы, производя театральную съемку, отказываются от театрального освещения и устанавливают его по своему усмотрению. В этом случае съемки производятся не во время спектакля.

Конечно, фотографические снимки, выполненные со специально установленным освещением, будут намного качественней снимков, выполненных в условиях теат-

рального освещения, однако нельзя сказать, что фотолюбитель, производящий съемку из зрительного зала при обычном театральном освещении, не может добиться хороших результатов.

Наиболее приемлемы для таких съемок малоформатные камеры со светосильным объективом и высокочувствительным негативным материалом.

Фотолюбителю не всегда представится возможность по своему усмотрению выбрать место для съемки. Но лучше всего устанавливать аппарат в одной из лож бельэтажа, особенно в первом ряду. Чтобы при этом запечатлеть действующие лица в крупном плане, можно вместо обычного объектива использовать телеобъектив.

Фотосъемка мизансцен и общих видов сцен может быть произведена также из первых рядов партера.

Относительное отверстие нормального и сменных объективов дает возможность производить съемки с короткими выдержками.

Для театральной съемки надо применять изопанхроматический негативный материал с чувствительностью 180—250 ед. ГОСТа. Не следует использовать контрастные материалы. Применение высокочувствительных негативных материалов разрешает производить съемки с выдержками $\frac{1}{100}$ и $\frac{1}{250}$ сек.

Отдельные моменты спектакля могут быть запечатлены с выдержками $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{25}$ сек.

Производя театральную съемку, необходимо стремиться заснять как можно больше кадров, чтобы в дальнейшем выбрать наиболее качественные негативы для печати.

Съемка с киноэкрана и экрана телевизора представляет собой один из видов репродукционной съемки. По сравнению с другими оригиналами изображения на экранах фотографировать трудней, так как кадры быстро



Л. АЗРИЕЛЬ.

Съемка в ночное время.

Фото 7.



Е. ТУМИЛОВИЧ.

Использование естественного освещения при съемке интерьера.

Фото 8.

сменяются, а с изменением кадров изменяется и их освещенность.

Наиболее удобным фотоаппаратом для этих видов съемки, как и для театральной, является фотоаппарат «Ленинград». Наличие механизма автоматического завода затвора и протягивания пленки не требует затраты времени для подготовки фотоаппарата к съемке.

В качестве негативного материала необходимо пользоваться пленкой с чувствительностью 180—250 ед. ГОСТа.

При фотографировании отдельных кадров из цветного фильма необходимо использовать изопанхроматический материал, во всех других случаях может быть использован и панхроматический материал. Выдержка при фотографировании зависит от того, насколько динамично действие, сколько кадров ленты проходит в секунду, а также освещенности кадров. Кинофильмы, снятые на 35-миллиметровую пленку, демонстрируются с частотой 24 кадра в секунду, что соответствует выдержке $\frac{1}{50}$ сек. Однако при этой выдержке в большинстве случаев получаются недодержанные негативы.

Кинофильмы, заснятые на 16- и 8-миллиметровой пленке, демонстрируются с частотой 24, 16 и 8 кадров в секунду, что разрешает производить съемки с более продолжительными выдержками.

Замена одной партии кадров другими обычно при съемке незаметна, так же как и при демонстрации фильма. Наводка на резкость производится, как правило, не по тем кадрам, которые впоследствии будут фотографироваться. Лучшие результаты при съемке можно получить при фотографировании кадров, на которых запечатлены портреты и пейзажи.

Съемку быстродвижущихся объектов производить нежелательно, так как изображение получается смазанным.

Наводку на резкость при съемке с киноэкрана мож-

но осуществить по отдельным кадрам или по титрам. Распорядиться с фотоаппаратом при съемке необходимо в центральной части одного из первых рядов.

При фотографировании с киноэкрана и экрана телевизора диафрагмировать объектив нет надобности, так как производится съемка изображений объектов, находящихся в одной плоскости.

Фотографирование с экрана телевизора более удобно по сравнению со съемкой с киноэкрана, так как в этом случае можно предварительно установить фотоаппарат на штатив или струбцину и произвести наводку на резкость.

Наводку на резкость удобнее всего производить по сетке, которая демонстрируется перед каждой телепередачей. Съемку лучше производить в вечернее время, когда искусственный свет в комнате можно выключить.

РЕПРОДУКЦИОННАЯ СЪЕМКА

Фотографирование схем, чертежей, картин, типографских и рукописных текстов и других оригиналов называется репродукционной съемкой. Репродукционная съемка крупноформатными камерами — очень простой процесс, позволяющий воспроизвести оригиналы в натуральную величину или с небольшим уменьшением. Многие крупноформатные фотоаппараты — «Фотокор», ФК и другие — имеют двойное растяжение меха, что намного облегчает производство репродукционных съемок.

Основные условия репродукционной съемки — равномерное освещение снимаемого объекта и параллельность плоскостей оригинала и фотопленки, находящейся в фотоаппарате. Равномерное освещение всей поверхности оригинала может быть достигнуто при дневном, рассеянном свете или при искусственном свете, когда приме-

нено несколько источников одинаковых по мощности и расположенных на одном расстоянии от центра оригинала. Размещать источники освещения лучше всего под острым углом к плоскости оригинала. Установив источники освещения, необходимо проверить, не появляются ли за счет отражения лучей блики на оригинале. При появлении бликов на негативе возникают засвеченные места, исправить которые в процессе печатания очень трудно. Для устранения бликов лучше пользоваться матовыми электролампами.

Равномерного освещения и правильной установки фотоаппарата при репродукционной съемке легко добиться, используя для этих целей репродукционные установки.

Негативные материалы и светофильтры для репродукционных съемок

Лучшие результаты при пересъемке тех или иных оригиналов можно получить, если использовать пленки невысокой светочувствительности. Это условие особенно необходимо соблюдать, когда репродуцирование производится малоформатными камерами.

Применение негативных материалов высокой светочувствительности не дает возможности получить мелкозернистые негативы с отображением на них мелких деталей, так как разрешающая способность этих материалов невелика. Негативные материалы средней чувствительности имеют разрешающую способность, примерно равную 70 *лин./мм*, а у некоторых негативных материалов, специально предназначенных для этих целей, разрешающая способность достигает 200 *лин./мм*.

Фотографические пленки «Микрат-130-С» и «Мик-

рат-200», имея невысокую светочувствительность, но большую разрешающую способность, обеспечивают получение четких негативов, с которых при многократном увеличении можно получить качественные позитивы.

Кроме специальных пленок, для репродукционных съемок может быть использована 35-миллиметровая позитивная кинопленка. Можно использовать для этих целей и обычные негативные пленки с низкой светочувствительностью от 1 до 32 ед. ГОСТа.

Подбирая негативный материал для съемки, необходимо обращать внимание не только на светочувствительность, но и на цветочувствительность эмульсионного слоя.

Несенсибилизированные материалы целесообразно применять для репродуцирования одноцветных и черно-белых оригиналов. Ортохроматические используются для съемки оригиналов, основная часть которых окрашена в красный цвет. В зависимости от цвета фона оригинала в этих случаях необходимо дополнительно применять светофильтры. Если фон окрашен в зеленый или желтый цвет, необходимо применять соответственно зеленый или желтый светофильтр.

Изопанхроматические материалы разрешают фотографировать оригиналы с красным, синим, фиолетовым, голубым, зеленым и черным фонами.

Применение для репродукционных съемок светофильтров дает возможность усилить или ослабить тональность того или иного цвета, имеющегося в оригинале.

Репродуцирование многоцветных оригиналов производится также путем подбора соответствующего негативного материала по цветочувствительности и с использованием светофильтров, как указано в табл. 19.

Таблица 19
ПОДБОР НЕГАТИВНОГО МАТЕРИАЛА И СВЕТОФИЛЬТРА
ПРИ СЪЕМКЕ МНОГОЦВЕТНЫХ ОРИГИНАЛОВ

Цвет рисунка оригинала	Цвет фона	Негативный материал, необходимый для съемки	Необходимый светофильтр
Черный	Белый	Любой	Без светофильтра
	Синий		Синий
	Голубой		Голубой
	Зеленый	Изохром, изопанхром	Зеленый
	Желтый	Ортохром, изохром	Желтый
Фиолетовый	Красный	Изопанхром, панхром	Желтый, оранжевый
	Белый	Панхром, изохром	Желтый, оранжевый
	Зеленый	Изохром	Желтый, оранжевый
	Желтый	Ортохром, изохром	Желтый, оранжевый
	Красный	Панхром, изохром	Красный, оранжевый
Зеленый	Белый	Панхром, изопанхром	Красный
	Синий	Панхром, несенсибилизированный	Синий
	Голубой	Панхром, позитивный	Голубой
	Желтый	Панхром	Красный
	Красный	Панхром	Красный
Красный	Белый	Позитивные	Без светофильтра
	Голубой	Изохром, изопанхром	Синий
	Синий	Позитивные	Без светофильтра
	Зеленый	Изохром, изопанхром	Зеленый
	Желтый	Ортохром	Желтый

Если в процессе репродукционной съемки необходимо ослабить те или иные участки оригинала, применяется светофильтр того же цвета.

Для усиления отдельных деталей подбирается светофильтр дополнительного цвета. Так, например, если необходимо усилить текст, выполненный синими чернилами, при съемке применяют желтый светофильтр.

Подбирая негативный материал для репродукционной съемки, следует обратить внимание и на степень контрастности эмульсионного слоя. Штриховые оригиналы фотографируются на контрастных или особо контрастных материалах (позитивная пленка). Полутонные оригиналы — на мягких или нормальных материалах.

Репродукционную съемку любых оригиналов целесообразней производить на светлом фоне.

Выдержка при репродукционной съемке

Результат репродукционной съемки, как и других видов съемок, зависит от правильно определенной выдержки.

Необходимо стремиться к тому, чтобы съемка могла быть произведена на одной из автоматических выдержек. Если этого нельзя добиться и съемка производится с продолжительными выдержками, во избежание сотрясения фотоаппарата необходимо пользоваться треной.

Определять выдержку для репродуцирования можно с помощью экспонометров различного вида или специальных таблиц. Поскольку эти способы недостаточно точны, съемку необходимо производить с дублированием в сторону уменьшения и увеличения выдержки по отно-

шению к оптимальной. Независимо от того, каким методом определялась выдержка, она должна быть проверена на практике.

Правильность определения выдержки при репродукционных съемках зависит от стабильности условий съемки и проявления негатива. Если выдержка определяется по обычным таблицам или табличным экспонометрам и при съемке применяются удлинительные кольца, то выдержку необходимо увеличить следующим образом:

Масштаб съемки	1:20	1:10	1:7	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1,5	1:1
Относительный размер выдержки, сек	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,2	3	4

Так, например, выдержка при съемке была равна 1 сек. Если вести съемку в этих же условиях, выдержка составит 3 сек.

Окончательно определить величину выдержки можно только по пробным снимкам.

Репродукционная съемка малоформатными фотоаппаратами

Репродукционная съемка малоформатной камерой производится в том случае, если необходимо сфотографировать оригинал в уменьшенном масштабе, а затем полученное изображение подвергнуть многократному увеличению.

Съемка оригиналов малоформатными фотоаппаратами значительно отличается от репродуцирования крупноформатными.

Большинство малоформатных камер рассчитано для съемок с расстояния не ближе одного метра (ФЭД, «Зоркий», «Ленинград», «Киев» и др.). Фотоаппараты зеркальные («Зенит», «Старт», «Кристалл» и др.)

рассчитаны для съемок с расстояния 0,65—0,70 м. Наиболее распространенный размер кадра малоформатных фотоаппаратов — 24×36 мм — позволяет фотографировать объекты в значительно уменьшенном масштабе. Фотографические снимки оригиналов в необходимом масштабе могут быть получены только проекционным путем. Следовательно, негативы должны быть мелкозернистыми. Поэтому возникает необходимость съемки оригиналов как можно более крупным масштабом. Однако даже аппарат «Зенит», объектив которого дает возможность производить съемку с расстояния 0,65 м, создает на негативе изображение снимаемых объектов в масштабе 1:12.

Вообще малоформатные зеркальные камеры более пригодны для репродукционных съемок, чем дальномерные фотоаппараты. Дальномеры рассчитаны для съемок с расстояния не ближе 1 м. В противном случае наводка на резкость производится по измеренному расстоянию от плоскости оригинала до пленки. В этих фотоаппаратах нельзя визировать с помощью видоискателя из-за возникающих ошибок параллакса. В связи с этим устанавливать аппарат можно, только совмещая объектив с центром снимаемого объекта. В зеркальных фотоаппаратах эти задачи решаются легче за счет наличия зеркального призмного устройства.

Несмотря на ряд трудностей репродукционной съемки, как показывает практика, малоформатной камерой можно получить хорошие результаты. Фотографическая съемка оригиналов малоформатными камерами в крупном масштабе может быть выполнена с помощью специальных объективов, насадочных линз, удлинительных колец и других приспособлений.

К специальным объективам, предназначенным для репродуцирования, относятся объективы, имеющие

дополнительную разметку шкалы расстояния от 95 до 50 см.

Репродукционные объективы ФЭД имеют дополнительный выдвижной тубус, разрешающий за счет многозаходной резьбы выдвинуть объектив на 75 мм, что позволяет производить съемку в масштабе 1:2.

Фотографический аппарат с репродукционным объективом устанавливается на штатив, и на объективе совмещается нужный масштаб с индексом. Установка резкости производится измерением расстояния от плоскости снимаемого оригинала до риски на объективе. Предварительно на шкале расстояний устанавливается расстояние, с которого будет производиться съемка.

Для установки нужного расстояния выдвигают стопорный винт объектива и против необходимого числа устанавливают риску (точка наводки). После установки нужного расстояния отвесом или с помощью рамок, имеющихся на специальных репродукционных кронштейнах, производят кадрирование. Нижняя часть кронштейна представляет собой рамку с насечками, соответствующими масштабам изображений. Снимаемый оригинал кладут так, чтобы его края совпали с рисками масштаба. Это гарантирует совмещение центра оригинала с центром объектива.

Насечки на кронштейне значительно упрощают работу, поскольку не требуется каждый раз измерять расстояние от объектива до оригинала.

Насадочные линзы, применяемые для репродукционных съемок, — это положительные или отрицательные оптические линзы, предназначенные для изменения фокусного расстояния объектива.

Положительные насадочные линзы применяются в тех случаях, когда необходимо произвести съемку в

крупном масштабе. Различаются они по оптической силе, измеряемой в диоптриях.

Для малоформатных фотоаппаратов выпускаются линзы в 1 и 2 диоптрии. Насадочная линза в 1 диоптрию для объективов «Юпитер-3» и «Юпитер-8» дает возможность произвести съемку в масштабе 1:8,9, линза в 2 диоптрии — в масштабе 1:6. В зависимости от размера снимаемого объекта и желаемого масштаба, необходимую линзу надевают на оправу объектива и по таблице производят установку фотоаппарата (табл. 20). Учитывая, что измерять расстояние от пленки до оригинала неудобно, необходимо замерять расстояние от пленки до наружной плоскости задней стенки аппарата и прибавить его к числам, проставленным в графах 3 и 7. При установке аппарата — измерить расстояние от его задней стенки до оригинала. Визирование производится отвесом.

Недостаток применения насадочных линз — нарушение коррекции объектива и в связи с этим ухудшение качества изображения. Поэтому при съемках с насадочными линзами необходимо больше диафрагмировать объектив.

Выпускаемые промышленностью удлинительные кольца предназначены для фотосъемки с близких расстояний. Набор состоит из четырех колец размером: № 1 — 5; № 2 — 8; № 3 — 16 и № 4 — 26 мм. Весь набор в собранном виде имеет высоту 55 мм.

При использовании удлинительных колец в различных сочетаниях можно получить изображения снимаемых объектов в масштабах от 1:10 до 1:1, то есть в натуральную величину. Применение двух комплектов колец дает возможность производить съемку мелких объектов с увеличением в несколько раз.

Съемка с удлинительными кольцами зеркальными фотоаппаратами более проста и удобна, чем дальномер-

Таблица 20

ТАБЛИЦА
УСТАНОВКИ АППАРАТОВ С ОБЪЕКТИВАМИ «ЮПИТЕР-3» ИЛИ «ЮПИТЕР-8» ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ НАСАДОЧНЫМИ ЛИНЗАМИ

Формат оригинала, см	Насадочная линза (+1 диоптрия)			Насадочная линза (+2 диоптрии)			
	Установка объектива по шкале расстояний, см	Расстояние от оригинала до пленки, см	Масштаб изображения	Формат оригинала, см	Установка объектива по шкале расстояний, см	Расстояние от оригинала до пленки, см	Масштаб изображения
44,6×67,9	∞	109,5	1:13,4	29×44	∞	57,0	1:12,2
42,3×64,4	20	104,5	1:18,4	28×42	10	54,6	1:11,6
40,5×61,6	10	99,9	1:17,6	27×41	7	53,6	1:11,4
38,3×59,2	7	96,4	1:16,9	26×39	4	51,2	1:10,8
36,8×56	5	91,9	1:16	25×37	3	49,6	1:10,4
35,2×53,6	4	88,4	1:15,3	24×36	2,5	48,3	1:10
32,9×50	3	83,1	1:14,3	23×35	2	46,5	1:9,6
31×47,2	2,5	79,3	1:13,5	21×32	1,5	43,9	1:8,9
28,8×43,8	2	74,2	1:12,5	20×31	1,3	42,4	1:8,5
27,1×41,3	1,75	71	1:11,8				
25,5×38,8	1,5	67,1	1:11,1				
23,2×35,4	1,25	62,2	1:10,1				
20,5×31,5	1	56,2	1:8,9				

ными. В дальномерных камерах при пользовании удлинительными кольцами для установки резкости и кадрирования приходится производить центровку фотоаппарата, измерять дополнительные расстояния, чего не нужно делать при работе зеркальной камерой.

Таблица 21
ТАБЛИЦА ДЛЯ УСТАНОВКИ ФОТОАППАРАТОВ ФЭД И «ЗОРКИЙ»
С УДЛИНИТЕЛЬНЫМИ КОЛЬЦАМИ ПРИ РЕПРОДУКЦИОННЫХ СЪЕМКАХ

Формат ориги- нала, мм	Масштаб изображе- ния	„Индустар-22“ и „Юпитер-3“				„Юпитер-8“				„Индустар-10“ и ФЭД			
		Номер удлини- тельного кольца	Расстояние от обь- екта до задней стенки камеры, мм	Установка обь- ектива по шкале расстояний	Номер удлини- тельного кольца	Расстояние от обь- екта до задней стенки камеры, мм	Установка обь- ектива по шкале расстояний	Номер удлини- тельного кольца	Расстояние от обь- екта до задней стенки камеры, мм	Номер удлини- тельного кольца	Расстояние от обь- екта до задней стенки камеры, мм	Установка обь- ектива по шкале расстояний	Номер удлини- тельного кольца
225×345	1:1	1	633	15	1	641	10	1	608	1	608	∞	1
200×300	1:9	1	581	3,5	1	590	3,5	1	560	1	560	5	1
175×260	1:8	1	530	1,7	1	538	1,7	1	510	1	510	2	1
150×230	1:7	1	478	1,2	1	486	1,2	1	460	1	460	1,25	1
130×195	1:6	2	427	4	2	435	4	2	412	1	412	8	2
110×160	1:5	2	376	1,2	2	385	1,2	2	363	2	363	1,2	2
90×130	1:4	1+2	326	20	1+2	335	20	1+2	316	1+2	316	∞	1+2
65×100	1:3	3	278	1,8	3	287	1,8	3	270	3	270	4	3
45×65	1:2	2+3	235	1,3	4	243	1,3	2+3	228	2+3	228	2,5	2+3
22×4	1:1	2+3+4	209	1,2	2+3+4	217	1,2	2+3+4	203	2+3+4	203	∞	2+3+4

Порядок работы при репродукционной съемке с удлинительными кольцами следующий. Измерив длину и ширину оригинала, по табл. 21 находят приближенное значение размера оригинала и в зависимости от объектива, которым производится съемка, определяют номер удлинительного кольца, расстояние, с которого необходимо произвести съемку, и деление, на которое необходимо установить объектив по шкале расстояний.

Представим, что размер оригинала равен 225×345 мм, следовательно, при размере кадра 24×36 мм можно произвести съемку в масштабе 1:10.

С объективом «Юпитер-3» для съемки необходимо применить удлинительное кольцо № 1, по шкале расстояний установить риску против 15 мм и расстояние от задней стенки фотоаппарата до оригинала должно быть равно 633 мм.

Визирование в этом случае производится с помощью отвеса, специальных рамок или кронштейнов.

Вследствие того, что измерить расстояние от оригинала до задней стенки аппарата можно с точностью до нескольких миллиметров, при фотографировании необходимо устанавливать диафрагму на 5,6; 8; 11 или 16. Если репродукционная съемка с удлинительными кольцами производится зеркальными фотоаппаратами, таблицы, прилагаемые к кольцам, необходимы только для быстрого выбора кольца в зависимости от размера оригинала.

Наводка на резкость и визирование в зеркальных камерах производятся по зеркальному призмному устройству.

В фотоаппарате «Старт» для удобства репродукционной съемки вместо призмной лупы может быть поставлена лупа с шахтой.

Репродукционная съемка увеличителем

Наиболее распространенный увеличитель для 35-миллиметровой пленки вполне пригоден для репродукционной съемки. Сама техника съемки увеличителем немногим отличается от репродукционных съемок фотоаппаратом. Единственный недостаток этого способа — увеличитель не имеет светонепроницаемой камеры, в связи с чем каждый раз требуется перезарядка пленки. Для репродуцирования увеличителем необходимо в рамку вставить резкий негатив, размер которого должен быть немного больше фотографируемого оригинала. Произведя наводку на резкость, на экран укладывают оригинал. Наиболее точно можно расположить оригинал, используя для этих целей фотоэкран. Если оригинал не имеет свободных полей, закрыть его на фотоэкране прижимной рамкой невозможно. Затем в рамку увеличителя эмульсией вниз вставляется пленка. Установив на объективе необходимую диафрагму, производят экспонирование оригинала.

Источники света должны быть защищены рефлекторами или козырьками, чтобы лучи не попадали во время экспонирования в объектив и не засвечивали пленку через свободные отверстия рамки увеличителя.

Целесообразно при репродуцировании увеличителями пользоваться позитивной пленкой, которая может заправляться и обрабатываться при красном свете.

Для репродуцирования большого количества объектов целесообразно пользоваться специальными приспособлениями. Одно из таких приспособлений предложено Г. Я. Дудкиным для увеличителей У-2 (рис. 62). Приспособление состоит из основания, крышки, двух касет и рукоятки.

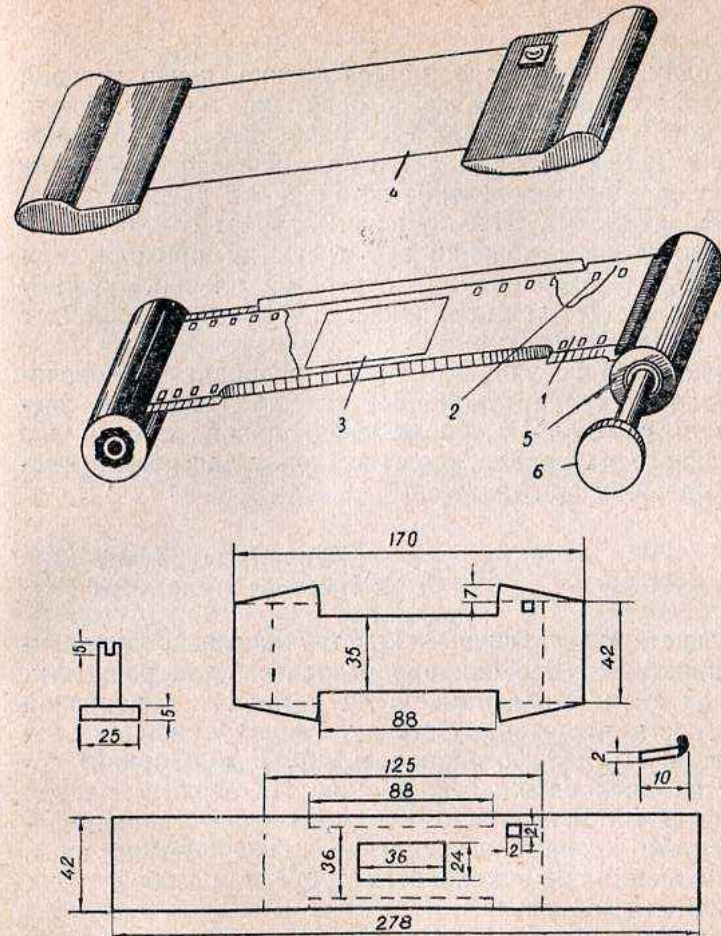


Рис. 62. Приспособление для репродуцирования малоформатными увеличителями:

1 — основание; 2 — зуб отсчета перфорационных отверстий; 3 — кадровое окно; 4 — крышка; 5 — держатели; 6 — рукоятки. Эскизный чертеж приспособления.

В одну из кассет заряжается пленка, конец которой закрепляется на катушке второй приемной кассеты. К нижней части приставляется основание с фильмовым каналом и сверху закрывается крышкой. После наводки на резкость приспособление вставляют в увеличитель и производят съемку. Пленку перематывают головкой. Закрепленный на основании зуб трешетки проходит при перематке перфорационные отверстия пленки. Головку поворачивают до тех пор, пока зуб трешетки не пройдет через восемь отверстий.

Некоторые увеличители имеют специальное приспособление для репродукционной съемки. Например, увеличитель «Опемус-II», кроме специальной кассеты для негативного материала, имеет заслонку для регулирования выдержки при съемке.

Репродуцирование при помощи приставок

Существуют различные конструкции репродукционных приставок. Все они предназначены для репродукционной съемки дальномерными камерами с наводкой на резкость по матовому стеклу. Репродукционная приставка ФЭД для фотоаппаратов ФЭД и «Зоркий» состоит из двух подвижных планок. На верхней планке находится матовое стекло, отверстие для установки фотоаппарата, кронштейн крепления и фиксирующий винт. На нижней планке находится тубус с резьбой, куда ввертывается объектив.

Приставка может быть прикреплена к штанге увеличителя или специальным угольником к штативу. Производя наводку на резкость по матовому стеклу, верхнюю планку сдвигают влево и против объектива устанавливают фотоаппарат (рис. 63). Таким образом, по мато-

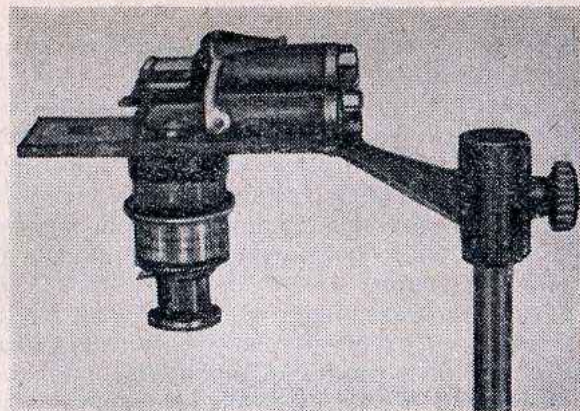


Рис. 63. Расположение фотоаппарата при репродукционной съемке с приставкой.

вому стеклу можно установить резкость снимаемого оригинала, точность его расположения и равномерность освещения. Если между объективом и тубусом приставки ввернуть удлинительное кольцо, можно произвести съемку оригинала не только в натуральную величину, но и с увеличением.

Получение фотокопий с оригиналов рефлексным способом

Фотографические копии с различных оригиналов можно получить способом рефлексной печати. Выпускаемая для этих целей рефлексная фотобумага представляет собой низкочувствительный фотографический материал с высокой контрастностью. Бумага изготавливается на тонкой эластичной подложке. Способом рефлексной печати можно получить копии с черно-белых и цветных оригиналов.

Для получения копии с того или иного оригинала

необходимо взять лист рефлексной фотобумаги, приложить его к тексту или рисунку оригинала, а затем фотобумагу и оригинал поместить так, чтобы подложка рефлексной бумаги была обращена к источнику света. В качестве источника света может быть использован печатный станок, настольная лампа или обычный увеличитель. Во всех случаях при экспонировании необходимо добиться равномерного освещения всей площади оригинала рассеянным светом.

Если в качестве источника света используется увеличитель, необходимо отрегулировать лампочку таким образом, чтобы световая рамка на экране была равномерно освещена и размер ее был несколько больше оригинала, с которого необходимо получить фотокопию. Фотобумага и оригинал должны быть прижаты друг к другу чистым стеклом.

При печатании фотоувеличителем на объектив надевается съемочный светофильтр ЖС-18. Применение светофильтра повышает контрастность изображения. После экспонирования рефлексную бумагу обрабатывают и получают негатив, с которого в дальнейшем контактным способом печатают нужное количество позитивов.

Ленинградская фабрика фотобумаг № 4 выпускает рефлексную обратимую бумагу, на которой сразу после обработки получается зеркальное позитивное изображение.

С односторонних штриховых оригиналов копии на рефлексной бумаге могут быть получены контактным способом. Для этих целей негатив с оригинала может быть изготовлен и на обычной контрастной фотобумаге № 6—7. С готовых негативов в дальнейшем можно получить необходимое количество копий контактной печатью. Негативы и позитивы, полученные этим способом, отличаются высокой контрастностью.

Получение фотокопий с помощью бумаги «Технокопир»

Для получения фотокопий с документов обычно используют репродукционную съемку или рефлексный способ печати. Однако эти способы имеют ряд недостатков.

Получение фотокопий репродукционным способом осложняется необходимостью подбора специальных фотопленок, двухступенчатым лабораторным процессом обработки негативных и позитивных материалов. Кроме того, съемка малоформатными камерами требует большого увеличения при печатании, что отражается на качестве фотокопий.

При снятии копий с документов рефлексным способом возникает необходимость лабораторной обработки материалов, что требует значительной затраты времени.

Большой интерес представляет новый способ получения фотокопий с документов с помощью специальной бумаги «Технокопир», которая способна значительно повышать контрастность копируемых оригиналов.

В комплект материала «Технокопир» входит позитивная и негативная бумага. Негативная бумага представляет собой фотоматериал, близкий по своим свойствам к рефлексной бумаге (обладает пониженной светочувствительностью). Позитивная бумага представляет собой тонкую подложку с нанесенным на нее специальным желатиновым приемным слоем, не чувствительным к свету.

Схема процесса копирования очень проста. Негативную бумагу эмульсионным слоем накладывают на копируемый документ и засвечивают. После экспонирования ее смачивают проявителем и совмещают с приемным

слоем позитивной бумаги. Через минуту листы позитивной и негативной бумаги разъединяют. В приемном слое позитивной бумаги при контакте возникает позитивное изображение копируемого оригинала.

Физико-химическая сущность процесса копирования на материале «Технокопир» сводится к следующему. При экспонировании негативной бумаги в ее светочувствительном слое возникает скрытое фотографическое изображение. При контакте между негативной бумагой, смоченной проявителем, и позитивной бумагой все освещенное галоидное серебро негативного слоя восстанавливается в металлическое. Галоидное серебро, оставшееся неосвещенным, растворяется в гипосульфите, введенном в состав приемного слоя позитивной бумаги, и диффундирует в него. В этом слое под действием проявителя происходит восстановление металлического серебра, которое и образует позитивное фотографическое изображение.

Промышленностью выпускаются специальные приспособления, в которых смачивают негативную бумагу проявителем и совмещают ее с позитивной бумагой.

Этот способ печати применим в конструкторских бюро и проектных институтах при копировании чертежей. Он особенно удобен при печатании больших оригиналов, поскольку приспособления крупных размеров и их применение связано с расходом значительного количества проявителя.

Для печатания оригиналов небольших размеров разработано портативное приспособление, боковые стойки которого служат для монтажа всех деталей проявочного механизма. Направляющая решетка крепится с одной стороны к боковым стойкам при помощи двух металлических угольников, а с другой стороны — к планке, прикрепленной к боковым стойкам.

Внутренние размеры этой коробки — $55 \times 200 \times 250$ мм. Пластины, образующие пазы для помещения негативной и позитивной бумаги, направляющая решетка, направляющий валик, боковые стойки, планки в узле и шестерни изготовлены из пластмассы, прижимные и крепежные винты — из нержавеющей стали. Валики представляют собой металлические стержни, на которые надеты резиновые трубки.

Для получения фотокопий документов можно пользоваться различными источниками освещения.

Более качественные изображения получают при экспонировании желтым светом. Поэтому целесообразно пользоваться желтым светофильтром ЖС-17. Для удобства экспонирования рекомендуется пользоваться простейшим приспособлением, устроенным следующим образом. На металлическую пластинку размером 24×31 см кладут лист резины и на ее углах делают прижимные пластинчатые пружины (лапки). Копируемый документ при неярком дневном или не очень сильном электрическом освещении укладывают на резину текстом вверх, на него эмульсией вниз кладется лист негативной бумаги, который прижимается куском стекла и зажимается пружинами.

Для получения качественной фотокопии документа важное значение имеет точное определение выдержки. Выдержка зависит от мощности источника света и расстояния между источником и экспонируемой бумагой — чем мощнее источник и меньше расстояние, тем меньше выдержка. При освещении карманным электрофонарем с расстояния 25—30 см выдержка составляет 2—3 мин. Следует иметь в виду: если позитивная фотокопия оказывается малоcontrastной, это означает передержку, а если изображение имеет темный, как бы загрязненный фон, — недодержку.

Экспонированная негативная бумага помещается в верхний паз узла направляющих пластин эмульсией вниз, а позитивная бумага — в соседний паз приемным слоем вверх. Предварительно в бачок наливается 0,5 л проявляющего раствора следующего состава:

Раствор № 1

Сульфит натрия безводный	25 г
Гидрохинон	6 г
Едкий натрий	6 г
Фенидон	0,25 г
Калий бромистый	2,5 г
Вода	0,5 л

Составные части проявителя растворяют в этом порядке в горячей воде. Температура рабочего раствора проявителя должны быть 18—20°C. После вливания проявителя в бачок крышка приспособления закрывается.

Листы бумаги продвигают вручную через раствор проявителя и прижимают их друг к другу при помощи вращающихся валиков. Вращение валиков происходит за счет равномерного медленного поворачивания ручки приспособления (рис. 64). На прохождение бумаг через валики требуется примерно 15—25 сек. Листы бумаги после прохождения между валиками извлекаются из приспособления через щель в крышке. Затем их оставляют в контакте в течение 45—60 сек и разъединяют. В результате на одном из них оказывается негативное изображение, а на другом — позитивное.

Если расстояние между валиками слишком велико, изображение на позитиве будет недостаточно четким, если же оно слишком мало — листы бумаги будут сильнее прилипать друг к другу. Регулируют это расстояние специальным винтом.

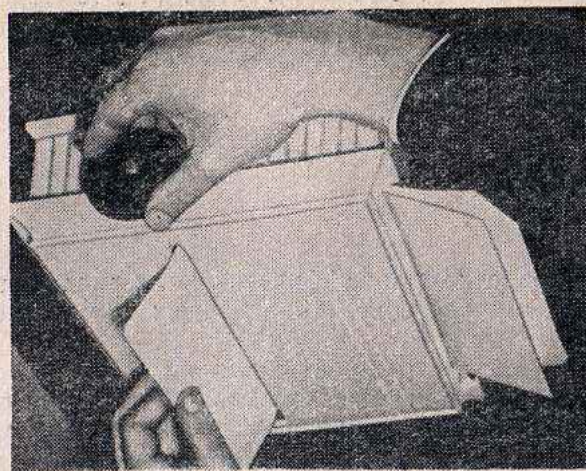


Рис. 64 Прокручивание бумаги между валиками при проявлении.

Фотокопии, полученные на позитивной бумаге при использовании проявляющего раствора № 1, не требуют дальнейшей обработки. Они надежно сохраняются продолжительное время. Негатив для сохранности фиксируется в обычном растворе гипосульфита и промывается.

При обработке фотографических материалов пользуются водными растворами различных химических веществ.

Большую часть раствора занимает растворитель, а меньшую — растворяемые вещества. В качестве растворителя при приготовлении фотографических растворов обычно используют воду. Некоторые химические вещества могут растворяться только в спирте.

Вода, используемая для фотографических растворов, должна быть чистой и не содержать никаких химических примесей. Поэтому целесообразно пользоваться кипяченой водой. Но так как кипячение не всегда устраняет жесткость воды, при приготовлении проявляющих растворов, особенно для обработки цветных материалов, применяют водосмягчающие вещества.

При использовании дождевой или снеговой воды перед тем, как приступить к приготовлению раствора, ей необходимо дать отстояться, после чего профильтровать, а затем прокипятить. Часто фотолюбители используют для приготовления фотографических растворов обычную водопроводную воду. В этом случае могут изменяться свойства растворов и на светочувствительном слое пленки появляются пятна и сетки, что, несомненно, снижает качество фотографического изображения.

Для того чтобы правильно приготовить фотографи-

ческий раствор, необходимо знать степень растворимости используемых веществ.

Растворимостью вещества называется его способность образовывать с другими веществами молекулярные смеси.

Растворимость вещества зависит от объема растворителя (воды), его температуры и атмосферного давления.

В 1000 мл воды при температуре $+15^{\circ}\text{C}$, может раствориться:

метола	48 г
гидрохинона	58 г
амидола	300 г
глицина	23 г
парааминофенола	360 г

Скорость растворения значительно увеличивается при перемешивании. Если растворение происходит в колбе, то ее необходимо перемещать в горизонтальной плоскости (но не в вертикальной). При растворении в фотографических ванночках, фотобачках или в другой посуде перемешивать нужно стеклянной или деревянной палочкой.

Готовый раствор нужно профильтровать или дать ему отстояться, а затем слить. Посуду, в которой приготавливали раствор, необходимо тщательно вымыть и только после этого можно приступить к непосредственной обработке пленки.

ВЗВЕШИВАНИЕ ВЕЩЕСТВ

Качество раствора во многом зависит от точности дозирования количества веществ, применяемых для его приготовления. Поэтому взвешивать химические вещества

необходимо как можно тщательнее, пользуясь аптекарскими или лабораторными техническими весами.

При взвешивании необходимо соблюдать ряд правил:

а) вынимать вещество из банок нужно пластмассовым или фарфоровым шпателем (ложкой);

б) взвешиваемое вещество класть не непосредственно в чашку весов, а на стеклянные пластинки или кусок чистой бумаги;

в) разновески необходимо брать специальным пинцетом и после взвешивания помещать их обратно в гнездо ящика.

В некоторых рецептах указывается количество вещества с точностью до десятых или сотых долей грамма. Такая точность нужна только в особых случаях, а в практике фотолюбителя столь высокая точность не имеет особого значения и сотые доли можно округлять до десятых, а иногда и до целых чисел.

ТЕХНИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

Приготовлять фотографический раствор из химических веществ необходимо в определенной последовательности, указанной в рецептуре. Нарушение этого правила часто приводит к порче приготовленного раствора.

Новое химическое вещество должно вводиться в раствор только после полного растворения ранее введенного вещества.

При приготовлении раствора необходимо пользоваться водой, подогретой до 40—50°C. Растворять вещества следует не в полном объеме воды, а в несколько меньшем — примерно $\frac{2}{3}$ объема. После полного растворения всех веществ к раствору добавляют оставшуюся часть холодной прокипяченной воды. Приготовленный раствор

перед употреблением необходимо профильтровать через вату или фильтровальную бумагу.

Посуда, в которой хранят фотографические растворы (в частности проявитель), должна быть из темного стекла. Для более продолжительного хранения проявителя необходимо долить сосуд доверху и закрыть пробкой. Проявители, хранящиеся в открытых сосудах, вследствие соединения химических веществ с воздухом быстро окисляются.

По мере использования проявителя в сосуд кладут стеклянные шарики, поднимая уровень раствора до пробки. Необходимо помнить, что химические растворы, бывшие в употреблении, хранятся хуже, чем свежие, поэтому не следует смешивать отработанные растворы и свежие.

Приготовление проявляющих растворов для обработки черно-белых фотографических материалов начинается со взвешивания химических веществ. Затем их разводят в последовательности, указанной в рецепте.

При приготовлении большинства проявителей (за исключением метолового и глицинового) вначале растворяют сульфит, затем проявляющее вещество, соду и бромистый калий.

При составлении метоловых проявителей вначале следует растворить 1—2 г сульфата, затем метол и остальные вещества.

В фотолюбительской практике часто используется готовый проявитель, выпускаемый в пакетах на определенный объем раствора. Его приготавливают следующим образом. Обе части патрона растворяют порознь, и растворы сливают в один сосуд. Если нет возможности растворять порознь, вначале растворяют содержимое малого пакета, а затем большого. Раствор любого проявителя рассчитан на обработку определенного количества фото-

графического материала. При истощении проявителя время обработки последующей пленки должно увеличиваться в пределах 10% от времени предыдущего проявления.

Помимо основных рабочих растворов проявителей существуют так называемые подкрепляющие растворы. Введение после каждой проявленной пленки в основной раствор подкрепляющего раствора в определенном количестве увеличивает в несколько раз срок действия раствора.

Неправильно приготовленный проявляющий раствор приобретает темную окраску с образованием осадка. Основные ошибки при приготовлении растворов — нарушение последовательности растворения, использование непригодных химических веществ, применение загрязненной посуды.

Такой раствор для обработки фотографических материалов или вообще непригоден, или очень вяло проявляет пленку, приводит к образованию вуали, пленка будет малоконтрастной.

Приготовление проявляющего раствора для обработки цветных материалов необходимо вести особенно тщательно. Прежде всего, здесь имеет большое значение точность взвешивания химических веществ, чистота посуды, в которой приготавливается раствор.

Практика показывает, что проявители, приготовленные на дистиллированной воде, лучше сохраняются и при проявлении дают большую чистоту красок. При отсутствии дистиллированной воды в обычную воду необходимо перед растворением веществ ввести водосмягчающие добавки.

Температура воды должна быть от +30 до +35°C.

Проявляющий раствор для обработки цветных материалов целесообразно приготавливать параллельно в

двух сосудах. Для этого в оба сосуда вливают по 350 мл воды, последовательно растворяют в них химические вещества, а затем доливают в каждый сосуд по 150 мл воды. Готовые растворы фильтруют, сливают и тщательно перемешивают.

Все химические вещества, используемые для приготовления цветных проявляющих растворов, должны быть химически чистыми. Не следует заменять безводные вещества кристаллическими.

При приготовлении проявляющих растворов необходимо соблюдать меры предосторожности, избегать попадания химических веществ и растворов на кожу.

В случае попадания диэтилпарафенилендиамина сульфата или его растворов на кожу, это место следует обмыть 3—5%-ным раствором уксусной кислоты, затем промыть чистой водой и водой с мылом.

Приготовление фиксирующих растворов заключается в растворении в воде тиосульфата натрия (гипосульфит натрия), а затем, в зависимости от того, какой необходимо получить фиксаж (кислый или дубящий), к раствору по рецепту добавляют уксусную кислоту, квасцы алюмокалиевые, метабисульфит калия или другие вещества.

Фиксирующие растворы по мере их употребления истощаются, поэтому не следует фиксировать в одном растворе фотографических материалов больше, чем указано в рецепте. В 1 л закрепителя можно отфиксировать пятнадцать 35-миллиметровых пленок, или 200—250 отпечатков размером 9—12 см.

При составлении дубящих фиксажей, чтобы предотвратить разложение гипосульфита натрия, вначале в раствор вводят сохраняющее вещество — метабисульфит, а затем растворяют квасцы.

Приготавливать раствор необходимо следующим образом.

В теплой воде растворяют квасцы, затем вводят метабисульфит или его заменители. После охлаждения полученный раствор добавляют в раствор гипосульфита натрия.

Фиксажи в патронах из сухих смесей вначале растворяют в небольшом количестве теплой воды (примерно $\frac{2}{3}$ объема), а затем добавляют холодной воды до объема, указанного на упаковке. Не пригодный для употребления фиксирующий раствор может получиться при плохом качестве гипосульфита, недостаточном количестве гипосульфита по отношению к количеству кислоты, введенной в раствор; при слишком большом количестве кислоты; если перед введением в раствор кислоты не введено сохраняющее вещество или в очень горячий раствор гипосульфита натрия введены подкисляющие дубящие соли.

Если в процессе приготовления раствор мутнеет и приобретает молочный цвет, значит, происходит разложение гипосульфита натрия. С течением времени такой раствор становится прозрачным, а на дно сосуда, в котором он хранится, выпадает осадок, однако использовать его нельзя.

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

Наиболее распространенные проявляющие растворы состоят из проявляющего, сохраняющего, ускоряющего и противобульварного веществ.

В качестве проявляющих веществ могут быть использованы следующие.

Амидол представляет собой белые и серые кристаллы, темнеющие с течением времени. Хранить амидол необходимо в темной стеклянной посуде. Применяется в про-

явителях, предназначенных в основном для обработки фотографических бумаг.

Амидоловые проявители составляют без ускоряющих веществ. Проявители с амидолом быстро окисляются.

Гидрохинон представляет собой бесцветное или сероватое кристаллическое вещество. Гидрохиноновые проявители дают возможность получать изображения высокой степени контрастности. С сохраняющим веществом (сульфитом) в закрытом сосуде сохраняются долго.

Гидрохинон может применяться при приготовлении проявителя самостоятельно и с другими проявляющими веществами.

Глицин—белое или серое вещество, применяется для получения медленно работающих проявителей. Растворяется в водных растворах с наличием сульфита, углекислых и едких щелочей.

Глициновые проявители хорошо сохраняются в темной закупоренной посуде.

Метол—бесцветное или сероватое кристаллическое вещество, наиболее распространенное в большинстве проявляющих растворов. Используется самостоятельно и с другими проявляющими веществами. Хорошо растворяется в чистой воде. Метоловые проявители хорошо сохраняются в темной закупоренной посуде.

Диэтилпарафенилендиамин сульфат (ТСС) представляет собой серый порошок с желтовато-красным оттенком. Является проявляющим веществом для негативных цветных фотоматериалов.

Неправильное хранение его приводит к соединению с кислородом воздуха, при этом происходит окисление и теряется часть проявляющих свойств.

Измененное под действием света галоидное серебро в металлическое при проявлении окисляется, а продукты

его с находящимися в цветной пленке компонентами образуют красители. От количества ТСС в проявителе зависит активность работы раствора и его восстанавливающее действие.

В сухом виде ТСС необходимо хранить в герметически закрывающейся стеклянной темной посуде.

Парааминофенол солянокислый представляет собой слабоокрашенное кристаллическое вещество. Используется в проявителях для работы при повышенной температуре, так как обладает слабым вуалирующим действием.

Парааминофеноловые проявители хорошо сохраняются в закупоренной посуде.

Фенидон — слегка коричневатое или бесцветное кристаллическое вещество, легко растворимое в горячей воде. При использовании одного фенидона в проявляющих растворах получаются изображения с невысоким контрастом.

Проявители, приготовляемые из фенидона и гидрохинона, отличаются повышенной контрастностью. Хранить их нужно в закупоренной стеклянной посуде.

Этилоксиэтилпарафенилендиамин сульфат (условное название Т-32) — вещество для проявления цветных фотобумаг. Как и ТСС, представляет собой порошок красновато-розового цвета. При окислении приобретает коричневый цвет. Хранить Т-32 необходимо в темных герметически закрытых банках.

Сохраняющие вещества, находящиеся в проявляющем растворе, участвуют в процессе проявления, предохраняют раствор от окисления кислородом воздуха. К сохраняющим веществам относятся:

натрий сернистокислый безводный (сульфит натрия) — безводный белый порошок; натрий сернистокис-

лый — бесцветные кристаллы. В случае замены безводного сульфита кристаллическим его необходимо брать в два раза больше. При изготовлении мелкозернистых проявителей желательно пользоваться безводным сульфитом.

Натрий сернистокислый помимо проявляющих растворов применяется в кислых фиксирующих растворах, в усиливающих и в тонирующих растворах.

Гидроксиламинсульфат (условное название С-55) представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Используется в проявителях в качестве сохраняющего вещества для обработки цветных материалов.

Применяется С-55 в проявителе обычно совместно с сульфитом натрия.

Натрий бензолсульфиновокислый употребляется в останавливающих и фиксирующих растворах как сохраняющее вещество, препятствующее процессу окисления.

Ускоряющие вещества ускоряют процесс проявления. Ряд проявителей работает только при наличии в них ускоряющих веществ.

Натрий углекислый (сода) может быть безводный (кальцинированная сода) и кристаллический. 1 г безводной соды может заменить 2,7 г кристаллической. Хранить в стеклянной закупоренной посуде.

Калий углекислый (поташ) — белый порошок. В качестве ускоряющего вещества действует энергичнее соды. Вместо 1 г соды можно взять 1,3 г поташа. Хранить в хорошо закрытой стеклянной посуде. При приготовлении цветных проявителей поташ должен быть химически чистым.

Натрий тетраборнокислый (бура) — кристаллический порошок. Применяется как ускоряющее вещество в мелкозернистых проявителях. Хранить в стеклянной закупоренной посуде.

Противовуалирующее вещество препятствует потемнению неэкспонированных микрокристаллов бромистого серебра. В качестве противовуалирующего вещества чаще всего используется калий бромистый (КВг) — прозрачное кристаллическое вещество, хранить которое необходимо в закупоренном сосуде.

Для цветной фотографии нужно употреблять химически чистый бромистый калий.

Калий фосфорнокислый однозамещенный употребляется в останавливающем и отбеливающем растворах при обработке цветных материалов для поддержания постоянства степени кислотности.

Натрий фосфорнокислый двухзамещенный применяется в останавливающем растворе при обработке цветных материалов для поддержания постоянства кислотности.

Цель фиксирования заключается в удалении из эмульсии частиц галоидного серебра, не восстановленного в процессе проявления в металлическое серебро. Основными веществами для приготовления фиксирующих растворов являются: серноватистокислый натрий, гипосульфит натрия, тиосульфат натрия кристаллический или безводный.

При замене вместо 100 г безводного гипосульфита можно брать 150 г кристаллического. Гипосульфит желательно хранить отдельно от других химических веществ.

Уксусная кислота в чистом безводном состоянии представляет собой кристаллическое бесцветное вещество. Используется для приготовления кислых фиксирующих растворов.

Борная кислота используется также при приготовлении кислых фиксирующих растворов и мелкозернистых проявителей.

Квасцы алюмокалиевые — бесцветное кристаллическое вещество, применяемое при приготовлении дубящих фиксирующих растворов.

Квасцы хромокалиевые — кристаллическое темно-фиолетовое вещество, применяется в дубящих фиксажах.

Аммоний хлористый (нашатырь) — белый кристаллический порошок, применяется при приготовлении быстродействующих фиксирующих растворов.

Бисульфит натрия — белый кристаллический порошок, используется в кислых фиксажах и осветляющих растворах.

Калий метабисульфит — бесцветное кристаллическое вещество. Применяется как подкисляющее в проявляющих растворах и при приготовлении кислых фиксажей.

Натрий уксуснокислый используется для приготовления кислых фиксажных растворов.

Соль трехвалентного железа и этилендиаминтетрауксусной кислоты применяется как отбеливающее вещество в двухванном способе обработки цветных бумаг. Вводится в отбеливающе-фиксирующую ванну.

При приготовлении ослабляющих и усиливающих растворов применяются:

Калий железосинеродистый (красная кровяная соль) — темно-красное кристаллическое вещество, используется при приготовлении ослабителей при усилении и тонировании.

Калий марганцовокислый — красно-фиолетовое кристаллическое вещество, используется при приготовлении ослабителей.

Двуххромовокислый калий — красно-оранжевое кристаллическое вещество, хранить которое необходимо в стеклянной банке. Водный раствор ядовит. Применяется в процессах ослабления и усиления.

Азотнокислый уран — желтое кристаллическое вещество, легко растворимое в воде. Применяется для усиления негативов и тонирования отпечатков.

Кислота соляная — бесцветная жидкость, дымящаяся при соединении с воздухом. Хранить в стеклянной посуде с притертой пробкой. Применяется в процессах усиления.

Аммоний роданистый — бесцветное кристаллическое вещество, хранить в банках с притертой пробкой. Применяется в быстрых фиксажах.

Калий йодистый — бесцветное кристаллическое вещество, хранить в темной посуде с притертой пробкой. Применяется в процессах усиления и ослабления.

Серебро азотнокислое — бесцветное кристаллическое вещество, хранить в темной посуде с притертой пробкой. Применяется в процессах усиления и при физическом проявлении.

Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (условное название «Трилон-Б») применяется при приготовлении проявляющих растворов как водосмягчающее средство. Хранить необходимо в герметически закрытой посуде.

НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

Сущность негативного процесса заключается в том, чтобы невидимое изображение на пленке сделать видимым.

Негативным (обратным) процессом он называется потому, что изображение светлых участков снимаемых объектов получается темным, а темных — светлыми. Для того чтобы полученное в процессе съемки невидимое изображение сделать видимым, пленку подвергают химической обработке особым составом, называемым проявителем.

Под действием проявителя невидимые кристаллы бромистого серебра, покрывающие пленку, превращаются в непрозрачные видимые кристаллы металлического серебра и образуют негативное изображение сфотографированных объектов.

После проявления пленка остается чувствительной к свету, так как в эмульсионном слое еще находится большое количество бромистого серебра, не подвергшегося действию света в процессе съемки.

Для того чтобы сделать пленку нечувствительной, из ее эмульсии необходимо удалить кристаллы бромистого серебра. С этой целью пленку после промежуточной промывки в воде помещают в закрепитель, где происходит растворение незасвеченного бромистого серебра.

ТЕХНИКА ОБРАБОТКИ НЕГАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В фотолюбительской практике негативные материалы, в зависимости от их характера, можно обрабатывать в бачках или в кюветах.

Плоские пленки или пластинки лучше обрабатывать в кюветах. Это дает возможность работать со светочувствительными материалами — ортохромом, изоортохромом и другими при свете лабораторного фонаря и следить за процессом проявления до тех пор, пока на обратной стороне пленки или пластинки не появится отчетливое изображение сфотографированных объектов, после чего проявление прекращается. Кюветы должны быть расположены на расстоянии 60—70 см от фонаря. Наиболее удобны эмалированные или пластмассовые кюветы.

Кювету во время проявления необходимо слегка покачивать, чтобы эмульсионный слой пластинки или пленки равномерно покрывался раствором проявителя.

Другим способом обработки негативных материалов является проявление пленок в бачках в течение определенного времени. Для этой цели служат специальные пластмассовые светонепроницаемые бачки различной конструкции. При этом способе можно одновременно обработать большое количество негативов, находящихся на пленке.

Отечественная промышленность выпускает следующие виды бачков.

Универсальный бачок служит для обработки 35-миллиметровой пленки и широкой роликовой.

Он состоит из корпуса, крышки, катушки и съемной ручки. На нижней и верхней части катушки имеются спиральные возвышения. В зависимости от ширины пленки, которую необходимо проявить, сдвигают нижнюю и

верхнюю части катушки до указателя ширины пленки. Не следует чрезмерно увеличивать это расстояние, так как при зарядке пленка может перекоситься или выскочить из ребер спирали. Заряжают бачок в темном помещении. Один конец вынутой из кассеты пленки нужно обрезать ножницами так, чтобы не было острых углов. Обрезанный (овальный) конец пленки вставляют в первое наружное ребро спирали и проталкивают пленку внутрь катушки.

При зарядке пленки в катушку необходимо, чтобы катушка была сухая, а эмульсионный слой пленки обращен внутрь катушки. Это обеспечивает хорошее продвижение пленки по ребрам спирали. Заряженную катушку помещают в бачок и закрывают крышкой, после чего бачок выносят на свет. В отверстие крышки заливают растворы, ручкой периодически поворачивают катушку для равномерной обработки пленки.

Бачок для проявления только 35-миллиметровой пленки состоит из корпуса, крышки и разборной катушки, на нижней части которой находится спираль (рис. 65). Для зарядки бачка конец пленки закрепляют в паз между верхней и нижней частью катушки. Затем катушку



Рис. 65. Бачок для обработки 35-миллиметровой пленки.

вращают против часовой стрелки, а пленку второй рукой держат под углом к нижней части катушки.

Если пленка правильно заложена в катушку, она разойдется по виткам спирали. Проверить это можно через отверстия в верхней части катушки.

Катушку с пленкой опускают в корпус бачка и закрывают крышкой, проверив при этом, попал ли ограничитель ее в желобок. Только после этого бачок может быть вынесен из темного помещения.

Существуют бачки для 35-миллиметровых пленок со спиралью в верхней и нижней частях катушки, аналогичные универсальным бачкам. Пленка заряжается за счет продвижения по ребрам спирали катушки.

Коррексы для обработки роликовых и 35-миллиметровых пленок представляют собой целлулоидные ленты шириной 35 мм или равные по ширине роликовым пленкам. Вдоль ленты с обеих сторон сделаны бугорки, предохраняющие от прилипания эмульсии проявляемой пленки к коррексу.

Экспонированная пленка в темном помещении вынимается из кассеты и сматывается с коррексом, после чего помещается в бачок. В этом случае раствор в бачок необходимо наливать в темноте, что очень неудобно.

Фотобачок «Спутник» предназначен для обработки 35-миллиметровой пленки на свету.

Пленку заряжают в бачок непосредственно из кассеты при герметически закрытой крышке бачка. Правильная намотка пленки обеспечивается направляющим желобом. В этом бачке можно обрабатывать полную пленку или частично 12—24 кадра, отмотать которые позволяет счетное устройство бачка.

Для обработки пленки в бачке «Спутник» необходи-

мо подготовить рабочие растворы в объеме от 200 до 500 мл. Затем снять крышку, удалить остатки влаги, особенно со спирального барабана и направляющего желоба, обрезать конец пленки и поместить кассету в кассетную часть бачка, а к пленке прикрепить разведенный зажим. После этого пленку направляют в желоб. Убедившись, что пленка свободно выходит из кассеты, плотно закрыть крышку бачка. Вращением ручки перематывают необходимое количество кадров в спиральный барабан и, надавив на ручку ножа, отрезают пленку.

Если пленка находится в разъемной кассете, замок ее необходимо повернуть до упора и вложить кассету в кассетную часть бачка так, чтобы торцовый венчик полностью одевался на конусную часть замка, а пружинный фиксатор был прижат до конца.

В заряженный бачок через носик заливают проявитель. Уровень наполнения бачка виден в окне.

Если пленку обрабатывать в небольшом количестве растворов (менее чем 500 мл), необходимо равномерно поворачивать барабан.

После обработки пленки сливают раствор через носик, прокручивая одновременно ручки барабана бачка. Затем в том же порядке в бачок заливается вода для промежуточной промывки и закрепитель.

Окончательно промывать пленку также можно в бачке. Для этого необходимо открыть крышку бачка и вынуть кассету.

Непрерывное вращение пленки в проявителе позволяет увеличить контрастность изображения и лучше поработать на негативе все детали снимаемого объекта.

Процесс химической обработки негативной пленки состоит из проявления, промежуточной промывки, фиксирования и окончательной промывки.

ПРОЯВЛЕНИЕ. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЯВИТЕЛЕЙ

После того как пленка заряжена в бачок, в него через отверстие в катушке заливают предварительно приготовленный проявитель.

Подготовка проявителя заключается не только в растворении химических веществ в определенном порядке, но и в доведении раствора до нужной температуры. Температура раствора и продолжительность обработки негативного материала зависят от состава проявителя.

Хороший фотографический снимок можно будет получить только в том случае, если в процессе проявления удастся добиться мелкозернистого негатива с нормальной плотностью и невысокой контрастностью. Наиболее пригодными для обработки негативных материалов малоформатных камер являются мелкозернистые проявители.

Если с негативов будут печататься фотоснимки с увеличением более чем в 10—15 раз, пленку необходимо обрабатывать особо мелкозернистыми проявителями. Следовательно, качество негатива зависит не только от условий съемки, но и от правильного выбора проявителя и режима обработки.

Большинство мелкозернистых проявителей одновременно является выравнивающими, что позволяет в какой-то степени исправить негативы, экспонированные при неточной выдержке.

Проявитель № 2 наиболее широко распространен. На упаковке 35-миллиметровой негативной пленки указано время проявления пленки в проявителе № 2. По своему химическому действию он относится к мелкозернистым, выравнивающим.

Проявитель № 2

Метол	8 г
Сульфит натрия безводный	125 г
Сода безводная	5,8 г
Калий бромистый	2,5 г
Вода	1000 мл.

Температура рабочего раствора от +18 до +20°C.

В 1000 мл проявителя можно проявить 4—6 пленок. После каждой проявленной пленки можно добавлять 30 мл подкрепляющего раствора состава:

Метол	8 г
Сульфит натрия безводный	125 г
Сода безводная	5,8 г
Вода	1000 мл.

При пользовании подкрепляющим раствором можно проявить в одном растворе 12—14 пленок.

Мелкозернистый проявитель Д-76

Метол	2 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Гидрохинон	5 г
Бура кристаллическая	2 г
Вода	1000 мл.

Температура +20°C. Время проявления около 15 мин.

В 1000 мл проявителя можно обработать 4—6 пленок. Для проявителя применим следующий подкрепляющий раствор:

Метол	3 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Гидрохинон	7,5 г
Бура кристаллическая	20 г
Вода	1000 мл.

Добавлять его нужно по 30 мл после каждой пленки.

Мелкозернистый выравнивающий проявитель НИКФИ

Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	75 г
Бура кристаллическая	12 г
Борная кислота кристаллическая	4 г
Вода	1000 мл.

Температура +20°C. Время проявления примерно 10 мин.

Подкрепляющий раствор для проявителя с бурой и борной кислотой:

Метол	8 г
Сульфит натрия безводный	75 г
Бура кристаллическая	24 г
Борная кислота кристаллическая	4 г
Вода	1000 мл.

После каждой проявленной пленки необходимо добавлять подкрепляющего раствора по 15—20 мл. При пользовании подкрепляющим раствором в 1000 мл проявителя можно обработать 10 пленок.

Проявитель НИКФИ сохраняется продолжительное время.

Мелкозернистый выравнивающий проявитель Д-23

Метол	7,5 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Вода	1000 мл.

Дает возможность получить негативы с высоким контрастом.

Время проявления 18—20 мин при температуре +20°C. Может использоваться и при температуре от +26 до +27°C, но время проявления необходимо уменьшить вдвое.

В 1000 мл проявителя можно проявить 6—8 пленок. Подкрепляющий раствор для проявителя Д-23:

Метол	10 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Бура кристаллическая	20 г
Вода	1000 мл.

Особо мелкозернистый медленно действующий проявитель Д-25

Метол	7,5 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Метабисульфит калия	18 г
Вода	1000 мл.

Температура 20°C. Время проявления 30—35 мин. В 1000 мл проявителя можно обработать 4—6 пленок.

Особо мелкозернистый проявитель ДК-20

Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Бура кристаллическая	3 г
Роданистый калий	1 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	1000 мл.

Температура +20°C. Время проявления 15 мин.

Мелкозернистый выравнивающий проявитель «Финал»

Метол	3,5 г
Сульфит натрия безводный	70 г
Гидрохинон	3,5 г
Натрий лимоннокислый	10 г
Бура кристаллическая	6 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	1000 мл.

Температура +20°C. Время проявления отечественных пленок примерно от 8 до 15 мин.

Для фотопленок «Изопан-FF» — 4—5 мин, «Изо-

хром-Ф» и «Изопан-Ф» — 7—8 мин, «Изопан-ISS» — 9—11 мин, «Изопан-Рapid» — 12—14 мин.

Проявитель может быть использован и при температуре +15°C, тогда время проявления увеличивается на 50—60%. При температуре +24°C время обработки необходимо уменьшить на 30—35%.

Особо мелкозернистый проявитель «Атомал»

Применяется для обработки малоформатной пленки, с которой необходимо будет печатать снимок со значительным увеличением.

Проявитель «Атомал» обладает выравнивающим свойством. Его состав:

Раствор А

Оксиэтил-р-тоаминофенолсульфат 6 г
Вода 250 мл.

Раствор Б

Сульфит натрия безводный 100 г
Сода безводная 10 г
Бромистый калий 0,5 г
Гексаметафосфат натрия 1 г
Вода 1000 мл.

Температура +18°C, время обработки отечественных пленок 15—20 мин.

Время обработки пленок «Изопан-FF» — 4—5 мин, «Изохром-Ф» и «Изопан-Ф» — 9—10 мин, «Изопан-ISS» — 11—12 мин, «Изопан-Рapid» — 14—16 мин.

Метолгидрохиноновый проявитель для репродукций

Метол 3 г
Сульфит натрия безводный 100 г

Гидрохинон 3,5 г
Бура кристаллическая 20 г
Вода 1000 мл

Температура от +18 до +20°C. Время проявления примерно 8—10 мин.

Мелкозернистый проявитель с борной кислотой В-214

Вода 1000 мл.
Метол 6 г
Сульфит натрия безводный 150 г
Борная кислота 12 г

Проявитель В-214 рассчитан на пленки с нормальным экспонированием.

Температура проявителя +20°C. Время проявления примерно 8—10 мин.

Снимки с негативов, обработанные проявителем В-214, можно увеличивать до размеров 50×60 см. Проявитель обладает хорошей сохраняющей способностью.

Проявитель особо мелкозернистый нормальный К-МР

Вода 1000 мл
Метол 5 г
Сульфит натрия кристаллический 50 г
Пирокатехин 5 г
Сода безводная 40 г

Полученную смесь растворяют в пропорции 1:7.

Проявитель работает очень мягко и наиболее пригоден для контрастных негативных материалов. Температура проявителя +20°C. Время проявления 7—8 мин.

Вследствие быстрой истощаемости проявителя желательно каждую пленку обработать свежим раствором.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОМЫВКА

Промежуточная промывка после проявления необходима для того, чтобы смыть с негативов проявитель, находящийся на поверхности пленки и впитавшийся в эмульсионный слой. Попадание проявителя вместе с пленкой в фиксажную ванну частично нейтрализует ее, и пленка может подвергнуться вуалированию.

Промежуточная промывка длится 1—1,5 мин в проточной воде.

При отсутствии проточной воды можно влить в бачок воду, хорошо прокрутить катушку и вылить воду из бачка. Вода из бачка должна быть вылита полностью, чтобы на дне не остался проявитель. Такую промывку нужно повторить несколько раз, а потом залить в бачок фиксирующий раствор.

ДЕСЕНСИБИЛИЗАЦИЯ НЕГАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЕРЕД ПРОЯВЛЕНИЕМ

Десенсибилизация негативных материалов перед проявлением проводится в тех случаях, когда негативы необходимо обрабатывать с визуальным наблюдением при свете лабораторного фонаря. Десенсибилизация негативов понижает их чувствительность к зелено-желтым, оранжево-красным и синим лучам.

В качестве десенсибилизаторов могут применяться пинакриптол и феносафранин.

Процесс десенсибилизации заключается в том, что негативные материалы на 1—2 мин в темноте погружают в специальный раствор, после чего их можно обрабатывать при свете лабораторного фонаря.

Подготовка десенсибилизирующих растворов очень проста. Например, пинакриптол желтый разводят в про-

порции: 1 г на 1 л воды. Негативные материалы, предварительно обработанные в этом растворе, можно проявлять при оранжево-красном свете.

Пинокриптол зеленый — 0,5 г в 2,5 л воды. Негативные материалы, обработанные в растворе зеленого пинокриптола, снижают свою чувствительность в 10 000 раз к оранжево-красным и зеленым лучам.

Десенсибилизацию негативов можно проводить одновременно с проявлением. Для этого в состав проявителя вводится десенсибилизирующее вещество. Например, феносафранин в концентрации 1:5000 или пинокриптол зеленый — 1:2000. Через 2—3 мин после того, как фотослой пропитается раствором, можно вести обработку пленки на свету.

Негативные материалы, обработанные в этом растворе, остаются чувствительными только к фиолетовым и синим лучам. Однако чувствительность их и к этим лучам снижается в тысячи раз.

Обработка светочувствительных материалов в десенсибилизирующих растворах не влияет на качество изображения.

Продолжительность проявления негативов с десенсибилизацией должна быть несколько увеличена.

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Промежуточная промывка не останавливает окончательно процесса проявления. При помещении пленки в фиксирующую ванну процесс проявления продолжается, и одновременно из-за попадания продуктов проявителя в закрепитель происходит окрашивание раствора, а следовательно, и желатины эмульсионного слоя пленки.

Сущность применения останавливающего раствора заключается в прекращении процесса проявления в эмульсионном слое пленки в течение нескольких секунд. Останавливающий раствор вливается в бачок всего на несколько секунд, а затем его сливают и в бачок наливают фиксаж.

Раствор с бисульфитом натрия

Вода	1000 мл
Бисульфит натрия жидкий	75 мл.

Раствор с уксусной кислотой

Вода	1000 мл
Уксусная кислота 30%-ная	120 мл.

Раствор с метабисульфитом калия

Вода	1000 мл
Метабисульфит калия	40 г.

Раствор с лимонной кислотой

Вода	1000 мл
Лимонная кислота	50 г.

Раствор с виннокаменной кислотой

Вода	1000 мл
Виннокаменная кислота	30 г.

ФИКСИРОВАНИЕ

Если вынести на свет проявленную негативную пленку, то через несколько минут она почернеет. Почернение проявленной пленки происходит потому, что в эмульсионном слое остается еще до 75% бромистого серебра,

не восстановленного в металлическое серебро и сохранившего чувствительность к свету.

В процессе фиксирования невосстановленное серебро удаляется из эмульсионного слоя пленки и пленка становится нечувствительной. Цель фиксирования — не только удаление из эмульсии невосстановленного галлоидного серебра, но и окончательное разрушение находящегося на пленках противореолольного слоя.

В фотолюбительской практике имеют место случаи прекращения фиксирования в момент исчезновения с обратной стороны пленки видимого белого слоя. Однако это еще не значит, что фиксирование закончено. Продолжительность фиксирования фотографических материалов зависит от концентрации фиксирующего раствора и интенсивности его.

Фиксирование может считаться законченным, если пленка находится в растворе удвоенное время с момента исчезновения с обратной стороны белого слоя и полного ее просветления.

Количество фотографических материалов, отфиксированных в определенном объеме рабочего раствора закрепителя, можно определить визуально, так как по мере истощения фиксажа время обработки увеличивается.

Обыкновенные фиксирующие растворы представляют собой 20—25%-ный раствор гипосульфита натрия.

Для того чтобы сделать фиксаж более устойчивым, в него обычно вводят уксусную, серную и борную кислоты или кислую соль в определенном процентном соотношении.

Фиксирующие растворы, в которые введены эти вещества, обычно называют кислыми фиксажами.

В пленке, попавшей в этот раствор, быстро прекращается процесс проявления, и растворы незначительно

окрашиваются от продуктов окисления проявляющих веществ.

Помимо кислых фиксажей существуют дубящие фиксажи, в состав которых вводится дубящее эмульсию вещество. Такие фиксажи применяются в основном при повышенных температурах растворов или воздуха, чтобы предохранить эмульсию пленки от набухания и повреждения.

В фотолюбительской практике для этих целей наиболее часто используют алюмокалиевые и хромовые квасцы.

Кислые дубящие фиксажи представляют собой раствор, в который введены одновременно и кислота, и дубящие вещества. Фиксирование в кислых дубящих фиксажах требует постоянного перемещения фотографического материала для устранения возможности появления на эмульсии пузырей.

Обыкновенный фиксаж

Вода	1000 мл
Гипосульфит натрия	250 г.

Кислый фиксаж с серной кислотой

раствор I

Вода	500 мл
Гипосульфит натрия	250 г

раствор II

Вода	500 мл
Сульфит натрия безводный	25 г
Серная кислота (10%-ный раствор)	50 мл.

При приготовлении кислого фиксажа по указанному рецепту необходимо рабочий раствор приготавливать из

двух растворов. К водному раствору сульфита прибавляется при постоянном перемешивании серная кислота. После изготовления раствор I и раствор II смешиваются.

Кислый фиксаж с метабисульфитом калия

Вода	1000 мл
Гипосульфит натрия	250 г
Метабисульфит калия	25—30 г.

Кислый дубящий фиксаж

Вода	1000 мл
Гипосульфит натрия	250 г
Сульфит натрия кристаллический	15 г
Бура кристаллическая	30 г
Уксусная кислота (30%-ная)	65 мл
Алюмокалиевые квасцы	23 г.

Дубящий фиксаж с алюмокалиевыми квасцами

Вода	1000 мл
Гипосульфит натрия	250 г
Сульфит натрия кристаллический	30 г
Серная кислота (10%-ный раствор)	25 мл
Квасцы алюмокалиевые	14 г.

Свежие фиксажи в закрытых сосудах могут храниться до нескольких месяцев.

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ПРОМЫВКА И СУШКА НЕГАТИВОВ

После закрепления фотографические материалы обязательно следует подвергнуть тщательной промывке, при которой с негативов удаляются вещества, входящие в фиксирующую ванну, и растворимые соли серебра. Сохраняемость негативов зависит от того, насколько интенсивно проводилась окончательная промывка.

Лучше всего промывать негативы в проточной воде в течение 20—30 мин. При промывке пленки нужно следить за тем, чтобы сильная струя воды не попадала на эмульсию и не повреждала ее, так как в летнее время температура воды в водопроводе поднимается до +25°C и эмульсия расслабляется.

Продолжительная окончательная промывка негатива в воде при температуре от +15 до +20°C не ухудшает его качества. Если негативную пленку промывать не в проточной воде, то необходимо 8—10 раз менять воду через 3—4 мин и интенсивно прокручивать катушку бачка.

На негативной пленке, недостаточно промытой, через некоторое время выступают кристаллы растворенных химикатов, пленка желтеет, изображение разрушается. Хорошо отфиксированная пленка отмывается быстрее. Кроме того, негативная пленка, обработанная в обычном фиксаже, быстрее отмывается по сравнению с пленкой, обработанной в дубящих фиксажах.

Хорошо промытую пленку подвешивают на зажиме на некоторой высоте от пола. Для того, чтобы пленка не скручивалась в процессе высыхания, к нижнему ее концу подвешивают какой-нибудь небольшой груз.

Сушить негативную пленку, по возможности, лучше на воздухе. Пленка должна высыхать равномерно и быстро.

Не следует сушить пленку у батарей центрального отопления, печей искусственных обогревательных приборов при небольшой циркуляции воздуха.

Перед тем как повесить пленку для сушки, влагонесителем или просто стряхиванием нужно удалить с ее поверхности капли воды, так как, оставшись на подложке пленки, они задерживают высыхание эмульсии и на этих участках могут появиться заплывы.

Для ускорения сушки пленки иногда прибегают к искусственному обогреву пленки электроплитками или

другими обогревательными приборами, а для циркуляций воздуха используют вентилятор. Но теплый воздух, направляемый вентилятором от нагревательного прибора, легко плавит эмульсию пленки; кроме того, на эмульсии осаждается пыль.

Нормальным условием сушки пленки следует считать сушку в специальных сушильных шкафах, где очищенный подогретый воздух способствует равномерному и быстрому высыханию пленки.

Пластинки сушат в тех же условиях, что и пленки. Разница состоит лишь в том, что пластинки для сушки устанавливаются в специальные козлики-подставки.

Если возникает необходимость особенно быстро высушить пленку, то после окончательной промывки ее необходимо на 1—1,5 мин поместить в этиловый или денатурированный спирт.

НЕДОСТАТКИ НЕГАТИВОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Виды недостатков	Причины дефектов
Негативы очень плотные, малоконтрастные.	Передержка при съемке. Короткое время проявления в теплом проявителе.
Негативы светлые, малоконтрастные.	Недодержка при съемке, пониженная температура проявителя, истощенный проявитель, негативы недопроявлены.
Негативы плотные, контрастные.	Передержка при съемке, высокая температура проявителя, негативы передержаны в проявителе.

Виды недостатков	Причины дефектов
Негативы затянуты плотной вуалью.	Негативный материал неправильно хранился. Проявление пленки долгое время велось в теплом проявителе.
Негативное изображение отсутствует, пленка прозрачная.	Пленка не экспонировалась. Пленка не проявлялась из-за испорченности проявителя. Пленка обработана в горячем проявителе, эмульсионный слой расплавился. Проявитель загрязнен фиксажем.
Негативы при проходящем свете имеют красный оттенок, а в отраженном — зеленоватый.	Фиксирующая ванна загрязнена из-за плохой промежуточной промывки. Недодержанный негатив проявлялся долгое время в отработанном проявителе.
Пленка со стороны основы имеет желто-молочную окраску.	Негативы недостаточно отфиксированы.
На эмульсии пленки выступают кристаллы, появляются желтые пятна.	Пленка недостаточно промыта.
На пленке заметны следы сползания эмульсии. Желатиновый слой сползает, пузырится.	Большая разница температур проявителя, закрепителя и воды. Очень концентрированный раствор фиксажа.
На эмульсионном слое пленки появились трещины.	Пленка сушилась при чрезмерно высокой температуре.
Пленка покрыта кальциевой сеткой.	Пленка промывалась в очень жесткой воде.

Некоторые из недостатков негативов можно исправить.

Удаление с эмульсии пленки кальциевой сетки

Одним из недостатков проявленной пленки является появление на ней так называемой кальциевой сетки. Кальциевая сетка хорошо просматривается на сухой пленке при большой проекции изображения. Фотографические снимки, полученные с негативов, имеющих указанные недостатки, при большом увеличении будут также затянуты сеткой.

Кальциевая сетка легко может быть удалена с эмульсии пленки, если поместить пленку на 1,5—2 мин в 0,5%-ный раствор уксусной кислоты. После обработки раствором уксусной кислоты пленку необходимо тщательно промыть.

Ослабление негативов

Ослабление негативов производится в тех случаях, когда необходимо уменьшить оптическую плотность изображения и когда негативы сильно завуалированы. Сущность ослабления сводится к частичному растворению металлического серебра, восстановленного в процессе проявления.

Растворы ослабителей по их действию можно разбить на три группы.

Поверхностные ослабители удаляют одинаковое количество серебра со всех участков фотографического изображения. В результате действия поверхностных ослабителей в местах изображения, где меньше серебра, ослабление происходит сильнее, чем в тех местах, где серебра отложилось больше. Если оставить пленку на долгое время в указанном ослабителе, то в светлых местах негатива изображение совершенно исчезнет.

Пропорциональные ослабители растворяют в большей степени серебро в плотных частях изображения и в меньшей степени — в менее плотных. Они снижают контрастность изображения и применяются в случаях, когда нужны слабоконтрастные негативы или нужно ослабить перепроявленную пленку.

Суперпропорциональные ослабители в процессе ослабления негативов удаляют значительное количество серебра в плотных местах изображения и в меньшем количестве — в местах изображения с малыми плотностями. Употребляются эти ослабители, когда необходимо ослабить очень контрастные негативы.

Перед тем как приступить к ослаблению, необходимо тщательно промыть пленку. Если пленка сухая, ее на 40—60 мин погружают в воду, а затем в ослабляющий раствор. Удобней всего ослабить пленку сразу после обработки и окончательной промывки.

Поверхностный ослабитель с красной кровяной солью

Раствор А

Вода	500 мл
Гипосульфит натрия	50 г.

Раствор Б

Вода	500 мл
Красная кровяная соль	50 г.

Смешивать растворы А и Б необходимо непосредственно перед ослаблением. На 100 мл раствора А взять 8 мл раствора Б.

В смешанном состоянии раствор сохраняется плохо. После ослабления пленку необходимо хорошо промыть.

Пропорциональный ослабитель с марганцовокислым калием

Вода	1000 мл
Серная кислота (10%-ный раствор)	5 мл
Марганцовокислый калий	1 г

Хорошо промытые негативы помещают в ослабитель, затем в течение нескольких минут обрабатывают в растворе кислого фиксажа, после чего тщательно промывают.

Суперпропорциональный ослабитель

Вода дистиллированная	1000 мл
Персульфат аммония	20 г
Серная кислота (10%-ный раствор)	10 мл

Используя для ослабителя указанный раствор, необходимо помнить, что вначале ослабление идет медленно, а затем быстрее.

Для того чтобы быстро прекратить процесс ослабления, пленку помещают на несколько минут в 10%-ный раствор сульфита натрия, после чего ее тщательно промывают.

Усиление негативов

Усиление проводится в случаях, когда необходимо повысить плотность и контрастность негативов. В процессе усиления может быть усилена плотность только просматриваемых мест слабого изображения.

При усилении на пленке увеличивается вуаль, в связи с чем негативы, сильно завуалированные, нельзя усиливать.

Усиление негативов целесообразно в тех случаях, когда пленка недопроявлена. Наиболее удобен хромовый усилитель. Процесс усиления с использованием хромового усилителя состоит из следующих этапов.

Хорошо промытая пленка помещается для отбеливания в раствор следующего состава:

Вода	1000 мл
Двухромовокислый калий	10 г
Соляная кислота (10%-ный раствор)	20 мл

После отбеливания плотных мест изображения пленку тщательно промывают до исчезновения окраски эмульсионного слоя в течение 20—30 мин. Затем хорошо отмытый, отбеленный негатив обрабатывают в свежем растворе быстро работающего проявителя. Для этих целей может быть использован метолгидрохиноновый проявитель для фотографических бумаг.

Чернение негативов длится до 20 мин, затем пленку промывают и фиксируют в обычном растворе фиксажа, после чего вновь тщательно промывают.

ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

Позитивный процесс — это конечный этап получения фотоснимков. Если взять негатив, приложить его к светочувствительному слою фотобумаги и пропустить свет, то сквозь светлые места негатива пройдет большее количество света, а сквозь темные — меньшее.

Поскольку темные места на негативе соответствуют светлым местам в натуре и наоборот, то после обработки экспонированного листа фотобумаги в проявителе получим изображение с природной градацией оттенков. Это изображение называется позитивом, а процесс получения позитива — позитивным процессом.

Для получения позитивного изображения чаще всего используют фотографические бумаги. Однако в тех случаях, когда хотят получить позитивное изображение для дальнейшего рассматривания в проходящем свете или с помощью проекции, могут быть использованы фотопластинки или пленки.

Печатание фотоснимков может быть осуществлено контактным или проекционным способом.

КОНТАКТНЫЙ СПОСОБ ПЕЧАТАНИЯ

При контактном способе печатания негатив находится в непосредственном и плотном контакте с фотобумагой. Размер фотоснимка в этом случае равен размеру негатива.

Для получения фотоснимка контактным способом применяются специальные рамки, которые выпускаются в основном для печатания снимков с негативов размером 9×12 см или 13×18 см. Негатив укладывают в рамку эмульсией вверх, затем кладут фотобумагу так, чтобы ее светочувствительный слой плотно соприкасался с негативом. Закрывают крышку рамки на замки (пружины) и подносят рамку к свету, то есть экспонируют фотобумагу. Все операции проводят при лабораторном освещении. Используемый для проявления источник света должен располагаться не ближе 0,5 м от рабочего места фотолюбителя.

Резкость изображения снимка, полученного контактным способом, зависит от качества негатива и от качества контакта эмульсионного слоя фотобумаги с эмульсионным слоем негатива. Для получения равномерного контакта внутренняя поверхность крышки контактной рамки оклеивается плотной материей.

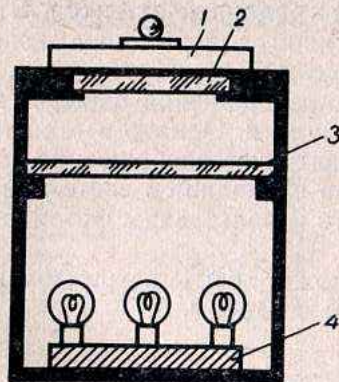


Рис. 66. Схема устройства контактного печатного станка:

1 — крышка; 2 — стекло; 3 — матовое стекло; 4 — электролампы.

Основное неудобство контактной печати состоит в том, что не всегда можно получить равномерное экспонирование фотобумаги по всей площади негатива. Кроме того, если печатать приходится с пленочного негатива, то в рамку необходимо вложить вначале кусок чистого стекла.

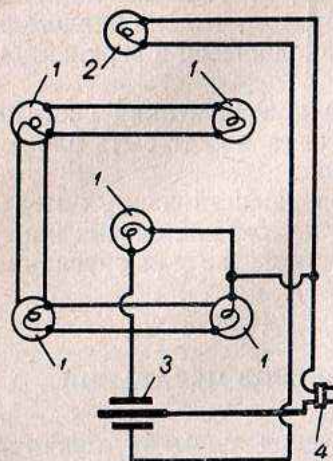


Рис. 67. Схема электропроводки контактного станка: 1 — белые лампы; 2 — красная лампа; 3 — контакт; 4 — вилка.

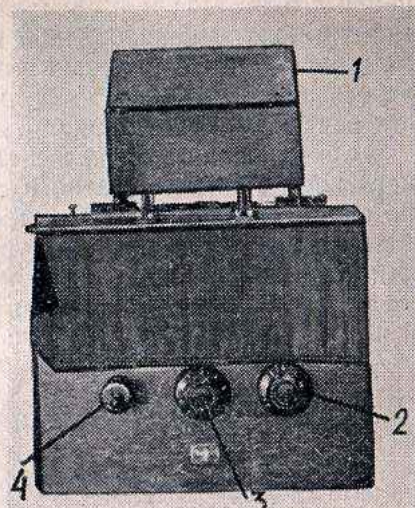


Рис. 68. Контактный станок с понижающим трансформатором и устройством для подъема ламп: 1 — крышка; 2 — выключатель; 3 — рукоятка механизма подъема ламп; 4 — рукоятка трансформатора.

Экспонированный лист фотобумаги вынимают из контактной рамки и подвергают дальнейшей обработке при желтом свете.

Пробы для определения выдержки делают на полосках фотобумаги, уложенной таким образом, чтобы она попадала на светлые и темные места негатива.

Наиболее удобен контактный способ печати при пользовании специальными печатными станками. Простейшая конструкция печатного станка показана на рис. 66. Внутри деревянного ящика находятся четыре белые лам-

почки и одна красная. Лампочки подключены так, что в момент выключения красной включаются белые. Белые лампочки установлены таким образом, что они равномерно освещают матовое стекло, находящееся в верхней части печатного станка (рис. 67).

Для уменьшения силы света при печатании светлых негативов в рамки печатного станка может быть вложено еще несколько матовых стекол.

Печатные станки более усовершенствованных моделей имеют специальные устройства для понижения накала в лампах, реле времени и устройство для опускания и подъема электролампы (рис. 68).

ПРОЕКЦИОННЫЙ СПОСОБ ПЕЧАТАНИЯ

Проекционный способ получения снимков является наиболее распространенным в практике фотолюбителей, поскольку большинство из них работают мало- и среднеформатными камерами.

Размер негативного изображения, получаемого этими камерами, слишком мал. В результате возникает необходимость получить увеличенный снимок. Для увеличения размера изображения используются проекционные аппараты — увеличители. В зависимости от их конструкции можно получать изображения различного масштаба.

Увеличение фотографических снимков основано на получении световой проекции изображения на экране с помощью объектива и источника света. Изменяя расстояние между объективом и экраном, можно получить оптическое изображение различного размера.

Все выпускаемые увеличители делятся на вертикальные и горизонтальные. Состоят они из светонепроницае-

мого корпуса, проекционной камеры с объективом и экрана.

Наиболее удобными являются вертикальные увеличители (рис. 69), так как они не занимают много места в лаборатории, дают возможность пользоваться оттенителями при печати и. Фотографическая бумага укладывается непосредственно на экран.

Наиболее распространенные увеличители рассчитаны на формат негатива 24×36 мм и 6×9 см.

Размер увеличения изображения зависит от высоты штанги, на которой крепится увеличитель. Более крупные увеличения можно получить, проецируя изображение на стену или повернув

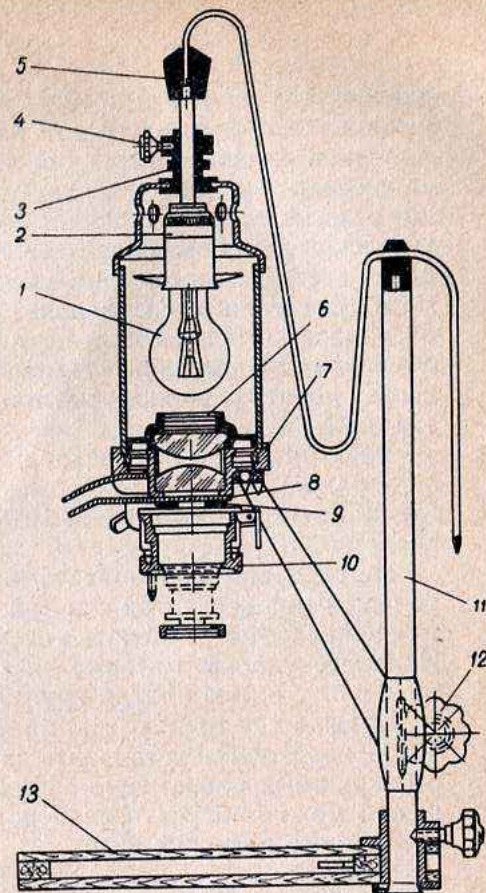


Рис. 69. Схема вертикального увеличителя:

1 — электролампа; 2 — патрон; 3 — шайба фиксации штока; 4 — винт крепления штока; 5 — ручка штока; 6 — матовое стекло; 7 — конденсор; 8 — рычаги для разведения рамок; 9 — откидная рамка; 10 — кольцо с объективом; 11 — кронштейн; 12 — винт крепления увеличителя на кронштейне; 13 — экран.

увеличитель на 180° и проецируя изображение на экран, расположенный на полу или на стуле.

Одной из основных частей любого увеличителя является осветитель, который должен обеспечить равномерное освещение всего экрана. Естественно, что одной электрической лампочкой добиться этого нельзя. Для рассеивания света в современных увеличителях устанавливают матовые стекла и специальные оптические конденсоры, благодаря которым достигается равномерность и яркость освещения. В увеличителях, не имеющих конденсоров, нельзя добиться равномерного и достаточного освещения экрана.

Электрическая лампочка, находящаяся в увеличителе, должна быть без клейма на поверхности колбы. Клеймо легко можно смыть 10%-ным раствором соляной кислоты.

Не следует устанавливать в увеличитель лампочки большой мощности, так как при печатании светлых негативов понадобится делать очень короткие выдержки. Наиболее удобны матовые электролампы мощностью в 60—96 *вт* с нитью накала круговой формы.

Прежде чем приступить к печатанию снимков с негативов, необходимо установить лампу таким образом, чтобы экран был равномерно освещен. Равномерность освещения можно получить, если поднять или опустить лампу, немного повернув ее.

В некоторых увеличителях матовые стекла надеваются непосредственно на электролампу. Приступить к регулировке равномерности освещенности можно только после проверки правильности расположения матового стекла. Если в увеличителе установлена матовая лампа, рассеиватель не нужен.

Чтобы изменить масштаб отпечатков при пользовании конденсорными увеличителями, необходимо изменить

положение электролампы. С этой целью в увеличителе предусмотрено устройство для передвижки лампы.

Оптические конденсоры, установленные в современных увеличителях («Ленинград», «Нева» и др.), состоят из двух плосковыпуклых линз, направленных выпуклыми сторонами друг к другу. Радиус кривизны линз одинаков. Диаметр линз конденсора должен быть немного больше диагонали кадра негатива, на который рассчитан увеличитель.

Негативы с размером кадра 24×36 *мм* имеют диагональ, равную 43 *мм*, а диаметр линз конденсора в увеличителях для этих негативов обычно равен 50—55 *мм*.

Стандартные линзы конденсора должны соответствовать также фокусному расстоянию и углу изображения объектива, который устанавливается в увеличитель. В табл. 22 показано соответствие конденсора размеру негатива и фокусному расстоянию объектива.

Таблица 22

СООТВЕТСТВИЕ КОНДЕНСОРА РАЗМЕРУ НЕГАТИВА И ФОКУСНОМУ РАССТОЯНИЮ ОБЪЕКТИВА

Размер негатива, <i>мм</i>	Диаметр линз конденсора, <i>мм</i>	Фокусное расстояние объектива, <i>мм</i>
24×36	50—55	50
60×60	75—90	75—80
65×90	115—120	105—110
90×120	150—160	135

Линзы конденсора должны быть чистыми, не иметь никаких изъянов.

Большинство выпускаемых увеличителей поступают в продажу без объективов. Поэтому выбору объектива для увеличителя следует уделять большое внимание. Качест-

во объектива, используемого в увеличителе, играет не менее важную роль в получении хороших отпечатков, чем качество объективов фотоаппаратов.

Для увеличителей выпускаются специальные объективы «И-50у», «И-22у» и другие, которые монтируются в более простой оправе, чем объективы для фотоаппаратов.

Современные, наиболее распространенные увеличители рассчитаны на нормальные объективы с углом изображения от 45 до 60°. Кратность увеличения изображения зависит от расстояния от объектива до экрана.

Расстояние от объектива до экрана, мм	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Кратность увеличения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таким образом, увеличители, приспособленные для негативов размером 6×9 см и 24×36 мм, при печатании с негативов 24×36 мм дают возможность получить размер изображения не более чем 13×18 см, так как фокусное расстояние объектива увеличителя равно 105 мм. Если заменить объектив в этих увеличителях на объектив с меньшим фокусным расстоянием, то одновременно понадобится заменить конденсор. Следовательно, универсальность увеличителя для узкой и широкой пленок ограничивается кратностью увеличения при работе с негативами малых форматов.

Большое значение для получения резкого изображения имеет правильность установки объектива в увеличителе. Оптическая ось объектива должна быть перпендикулярна плоскости негатива, а следовательно, и экрана. В противном случае изображение на фотоснимках будет нерезким по всему полю кадра.

Для установки нужного масштаба увеличения в наиболее простых увеличителях («Смена», «Нева» и др.)

проектор поднимают или опускают по вертикальному кронштейну и закрепляют в положении, когда на экране проецируется нужный размер изображения.

При необходимости получить более крупный размер изображения увеличитель может быть повернут на 180°.

В увеличителях более сложной конструкции («Ракета», «Аксомат» и др.) подъем и опускание проектора осуществляются по наклонной стойке с помощью ручки (рис. 70).

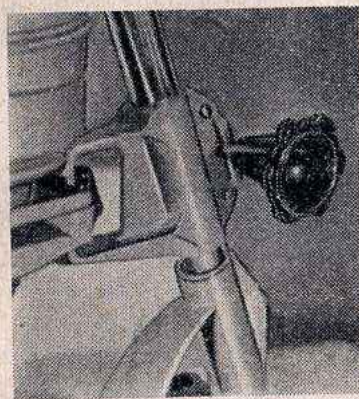


Рис. 70. Подвеска к наклонному кронштейну. Увеличитель «Ракета».

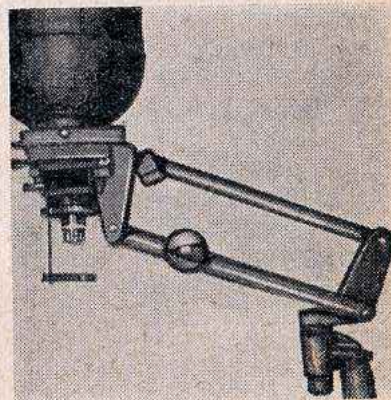


Рис. 71. Консольная подвеска на качающемся кронштейне. Увеличитель «Ленинград».

В увеличителе «Ленинград» поднимают и опускают проектор качающимся кронштейном. Стопорная ручка в этом случае одновременно служит для фиксации проектора в нужном положении (рис. 71).

После установки масштаба изображения в обычных увеличителях без автоматической наводки необходимо

вручную произвести наводку изображения на резкость. В увеличителях «Ракета», «Нева», «Ленинград» и других наводка на резкость производится вращением кольца, в котором находится объектив. Предварительно на экран увеличителя кладут лист белой бумаги и на него проецируют изображение в нужном масштабе.

Производить наводку на резкость лучше всего по наиболее четким участкам изображения.

В некоторых увеличителях («Нева-4», «Магни-факс-II») имеется двойная наводка на резкость: грубая осуществляется вертикальным передвижением объектива по стойке и более точная осуществляется движением самого объектива по винтовой оправе.

Более усовершенствованные увеличительные аппараты («Нева-ЗМ», «Сфера») снабжены специальными устройствами для автоматической фокусировки.

При подъеме или опускании увеличителя одновременно изменяется расстояние между плоскостью пленки и объективом.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОУВЕЛИЧИТЕЛЕЙ

«Нева» относится к малоформатным двухлинзовым конденсорным увеличителям. Проектор передвигают по вертикальному кронштейну, который фиксируется стяжным винтом. Увеличитель рассчитан на объектив с фокусным расстоянием 50 мм; допускает увеличение в пределах от 2,7 до 10 раз. Габаритные размеры осветительной части немного увеличены, что позволяет использовать электролампы большой мощности. Негативная рамка в верхней части снабжена стеклом для равномерного прижима негатива.

Наводка на резкость осуществляется кольцом с многозаходной резьбой. Матовое стекло (рассеиватель) крепится непосредственно к электролампе.

«Ленинград» — малоформатный увеличитель с удобным устройством для подъема, опускания и закрепления проектора в нужном положении.

Увеличитель дает возможность получать изображения, увеличенные от 2,5 до 10 раз. Вынимающаяся негативная рамка — пластмассовая, имеет паз размером 6×6 мм для установки корректирующих светофильтров при печатании на бумагу «Фотоцвет».

Матовое стекло (рассеиватель) находится над конденсором и при необходимости легко может быть снято.

Для поворота увеличителя на 180° необходимо освободить болт, крепящий тяги увеличителя к вертикальной станине.

Портативные увеличители «УПА-2» (рис. 72) и др. предназначены для негативов размером 24×36 мм и дают возможность получать увеличения от 2,5 до 9 или от 2 до 8 раз. Несмотря на то, что в увеличителях используется лампа малой мощности, освещенность экрана можно получить равномерной по всему полю изображения.

Портативность увеличителей дает возможность использовать их не только для работы в лабораторных ус-



Рис. 72. Портативный увеличитель.

ловиях, но и в экспедициях, походах. Увеличители рассчитаны на использование объектива с фокусным расстоянием 50 мм. В нижней части увеличителя находятся двухлинзовые конденсоры. Различные по своей мощности лампы, находящиеся в осветителе, могут подключаться к сети переменного тока, к сухим батареям или к аккумуляторам.

Портативные увеличители при транспортировке укладываются в футляры (чемоданы).

Увеличитель «Нева-2м» рассчитан на увеличение с негативов размером 6×9 см. В увеличителе установлен двухлинзовый конденсор, объектив с фокусным расстоянием 10,5 см и относительным отверстием 1:4,5. К увеличителю прилагаются специальные рамки, дающие возможность производить увеличения с негативов размером 6×6; 4,5×6 см и 24×36 мм.

При печатании негативов размером 6×9 см, проектируя изображение на экран увеличителя, можно получить увеличения от 1,7 до 4 раз.

При печатании с негативов 24×36 мм можно получить снимок размером 13×18 см. Фокусировка в увеличителе осуществляется кольцом с многозаходной резьбой.

В проекторе увеличителя имеется рамка для корректирующих светофильтров при цветном печатании.

Увеличитель «Аксомат» (рис. 73) предназначен для увеличений с 16 и 35-миллиметровой пленки. В аппарате установлен двухлинзовый конденсор с диаметром 59 мм.

Увеличитель выпускается с объективом «Белар», относительное отверстие которого 1:4,5 и фокусное расстояние 50 мм.

В негативной рамке увеличителя имеется окно для проекции номеров негативов. Максимальное уменьшение около 1,6 раза, а максимальное увеличение на собственный экран — в 11 раз.

В увеличителе установлена специальная матовая опаловая лампочка, мощностью в 75 вт.

Для охлаждения в верхней части имеются отверстия. Помимо основного объектива для увеличений с кадров размером 11×14 и 10×14 мм в комплект прибора вложен объектив «Мирар» с относительным отверстием 1:3,5 и фокусным расстоянием 35 мм. При работе с этим объективом можно получить увеличение в 16 раз. К увеличителю прилагаются специальные приспособления для цветной печати.

«Опемус-II» рассчитан для проекционной печати с негативов размерами от 24×36 мм до 6×6 см. С использованием специальных приспособлений на увеличителе «Опемус-II» можно производить увеличения с 16-миллиметровой фотопленки и 8-миллиметровой кинопленки.

Увеличитель снабжен объективом «Белар» с фокусным расстоянием 75 мм и относительным отверстием 1:4,5. Объектив этой системы имеет защелкивающуюся диафрагму, что облегчает ее установку при работе в лаборатории. В приборе установлен двухлинзовый конденсор. Наименьшее увеличение при проекции на собствен-



Рис. 73. Увеличитель «Аксомат».

ный экран примерно в 0,7 раза, то есть можно уменьшить изображение в 1,4 раза.

Наибольшее увеличение при объективе с фокусным расстоянием 75 мм — в 6,7 раза. Пользуясь специальными рамками, можно производить увеличения с негативов размером 24×24; 24×32; 24×36 мм; 3×4; 4×4; 4,5×6 и 6×6 см.

Удобное устройство проектора дает возможность проецировать изображение, повернув прибор на 180° вокруг собственного экрана, или на вертикальный экран.

В качестве источника света используется специальная матовая лампа мощностью 75 вт. Верхняя часть проектора увеличителя имеет вентиляционные отверстия для охлаждения.

Металлическая рамка увеличителя дает возможность легко укладывать стеклянные негативы, отдельные пле-

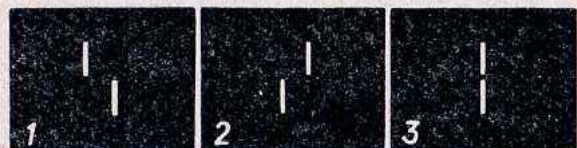


Рис. 74. Щелевое фокусирующее устройство.

ночные негативы и роликовые пленки. Рамка снабжена специальным устройством для фокусировки. Чтобы произвести фокусировку, рамку проектора выдвигают до упора, и на экране вместо изображения появляются проекции щели механизма наводки. На рис. 74 показано три положения щелей. В положении 1 и 2 изображение будет нерезким, в положении 3 изображение с негатива при установке рамки на свое место будет резким.

В увеличителе имеется рамка для корректирующих светофильтров при цветной печати.

С использованием специальных приспособлений, которые выпускаются к увеличителю, он может быть использован как репродукционный аппарат.

«Магнифакс-II» рассчитан для увеличений или уменьшений с негативов размером от 24×24 мм до 6,5×9 см.

Массивный экран и три вертикальные стойки, которые крепятся к проектору увеличителя, делают его устойчивым во время работы. Увеличитель снабжен объективом «Белар» с относительным отверстием 1 : 4,5 и фокусным расстоянием 10,5 см.

Объектив имеет защелкивающуюся диафрагму. В приборе поставлен двухлинзовый конденсор и матовое стекло — рассеиватель.

Максимальное увеличение на собственный экран составляет 5,5 раза. Для получения более крупных увеличений прибор легко поворачивается на 180° или в горизонтальное положение, проецируя изображение на стену. Источником света служит лампа мощностью 250 вт. Негативная рамка с двумя стеклами обеспечивает распрямление негатива и дает возможность производить печатание с отдельных пленочных негативов.

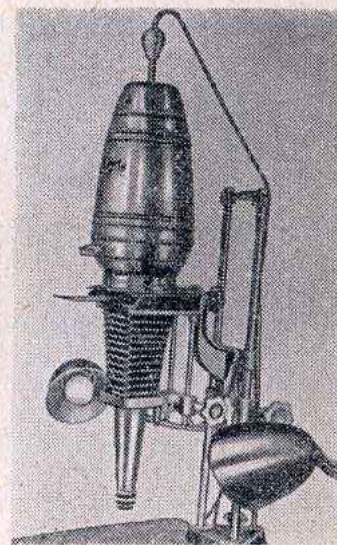


Рис. 75. Положение увеличителя «Магнифакс-II» при микросъемке.

При замене стекол в негативной рамке можно укладывать негативы различных размеров. Кроме основного объектива, к увеличителю прилагаются объективы «Белар» для увеличений с негативов меньших размеров.

Прибор снабжен приспособлениями для репродукционной съемки и микросъемки, а также полным комплектом приспособлений для цветной печати (рис. 75).

В увеличителе «Магнифакс-II» имеется поправочное устройство для трансформации снимков.

ТЕХНИКА ПЕЧАТАНИЯ СНИМКОВ

Получение фотографического снимка проекционным способом складывается из ряда последовательных операций: подготовки рабочего места, отбора негативов, подбора фотобумаги, подготовки увеличителя и наводки изображения на резкость, лабораторной обработки фотобумаги, сушки и отделки отпечатков.

Отбор негативов и подбор фотобумаги

Отбор малоформатных негативов при печатании проекционным способом имеет большее значение, чем при печатании контактным способом. С нерезкого негатива печатать нецелесообразно, так как при увеличении нерезкость будет выражена еще больше.

Для определения резкости малоформатных негативов их просматривают через обычную или специальную лупу Л-5. Продольный паз лупы позволяет легко продвигать пленку при просмотре, а специальная высечка дает возможность пометить выбранные для печатания негативы.

При просмотре негативов необходимо обратить внимание на его зернистость и контрастность. И то и другое

свойство негатива становится еще более выраженным при многократном увеличении.

Наиболее пригодными для проекционного печатания являются нормальные негативы с хорошей проработкой деталей.

Плотные негативы целесообразно перед печатанием немного ослабить, так как большая выдержка при печатании может привести к перегреванию негативов и их короблению.

Одним из важных процессов при печатании снимков является правильный подбор фотографической бумаги в соответствии с негативом. Негативы нормальной контрастности печатаются на нормальных бумагах № 2 и 3, высокой контрастности — на мягкой бумаге № 1, мало-контрастные, вялые — на контрастных бумагах № 4. и 5. Контрастная бумага и № 6 и 7 применяется в основном при печатании штриховых снимков. Для окончательного выбора фотобумаги необходимо сделать несколько пробных отпечатков на бумаге различной контрастности.

При выборе фотобумаги очень важно правильно учесть тип светочувствительности эмульсионного слоя. Фотографические бумаги «Унибром», «Фотобром», «Новобром» и «Алюмофото» пригодны для проекционного печатания с любых негативов. Чувствительность бумаги «Бромпортрет» в несколько раз ниже, чем бумаги «Унибром» и «Фотобром», однако она также может быть применена для проекционного печатания с неплотных негативов. Фотографическая бумага «Контабром» пригодна в основном для контактной печати, так как имеет очень низкую светочувствительность.

При проекционном способе печатания снимков на этих бумагах выдержку необходимо увеличивать в несколько раз.

В табл. 23 показаны относительная чувствительность и ассортимент выпускаемых бумаг.

Зрительное восприятие фотографического снимка зависит также от характера поверхности фотобумаги. Технические снимки лучше всего печатать на глянцевых бумагах. Портретные, пейзажные и другие художественные снимки печатаются на матовых, полуматовых бумагах. Тисненные бумаги лучше использовать для портретных снимков.

Необходимо помнить, что зернистость изображения при многократном увеличении будет больше видна на

Таблица 23

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ БУМАГ

Фотобумага	„Унибром“	„Фото-бром“	„Бром-портрет“	„Фото-конт“	„Конт-бром“	„Индо-конт“	„Фото-контр.“	„Ново-бром“
Нормальная № 1	10	—	—	—	—	0,4	—	—
Нормальная № 2	10	—	4	2	0,8	0,4	—	10
Нормальная № 3	10	8	4	2	0,8	—	—	10
Контрастная № 4	10	6	3	1	0,8	—	—	—
Контрастная № 5	10	6	—	1	—	—	—	—
Особо контрастная № 6 . . .	5	—	—	1	—	—	—	—
Особо контрастная № 7 . . .	5	—	—	1	—	—	1	—

глянцевых бумагах, чем на матовых, однако глянцевые бумаги дают возможность получать более сочные снимки.

Подбор фотографической бумаги по плотности подложки зависит от того, для каких целей печатается снимок, и от размера снимка. При больших снимках лучше использовать бумаги картонной плотности. В тех случа-

ях, когда снимки необходимо в дальнейшем наклеивать, применима тонкая фотографическая бумага.

Подготовка рабочего места

Фотолюбитель чаще всего работает в жилой комнате. Поэтому прежде чем приступить к подготовке увеличителя, негативов, растворов и т. д., необходимо определить возможность затемнения помещения.

Размер стола, используемого для печатания, должен быть достаточным для размещения всех необходимых принадлежностей. Стол предварительно нужно покрыть листом бумаги.

Лабораторный фонарь должен быть установлен с таким расчетом, чтобы его свет не попадал на экран увеличителя, так как это затруднит наводку изображения на резкость. Кювета с проявителем не должна находиться очень близко к экрану увеличителя. Перекладывать снимки из одной кюветы в другую следует только пинцетом. В кювете с фиксирующим раствором переворачивать снимки нужно стеклянной палочкой.

Подготовка увеличителя к работе и наводка изображения на резкость

Установив увеличитель, проверяют, удобно ли будет работать, нет ли колебаний увеличителя при включении и выключении источника света. После того как проверен увеличитель и размещены все принадлежности, можно погасить свет в комнате, включить лампу увеличителя и установить нужный размер увеличения снимков.

В рамку увеличителя вставляют негатив эмульсией вниз и производят наводку изображения на резкость, предварительно проверив, не загрязнено ли прижимное

стекло рамки и обратная сторона пленки, и уложив на экран увеличителя белый лист бумаги. После наводки изображения на резкость негатив из увеличителя вынимают и проверяют равномерность и яркость освещения всего поля световой рамки. Если освещение неравномерно, изменяют положение лампы в увеличителе, а затем закрепляют штوك электропатрона. Добившись равномерности освещения, в рамку увеличителя вставляют пленку эмульсией к объективу.

Перед тем как приступить к окончательной наводке изображения на резкость, необходимо убедиться в правильном расположении всей плоскости негатива в рамке увеличителя. Небольшие неточности положения пленки в рамке увеличителя даже при печатании небольших снимков с малыми отверстиями диафрагмы приводят к нерезкости изображения в той или иной части.

Наводка изображения на резкость может быть осуществлена по негативу, с которого будет производиться печатание, или по контрольному негативу, в котором хорошо просматриваются все детали снятых объектов. Вместо контрольного негатива для наводки изображения на резкость может быть использован определитель резкости (рис. 76).

Производя наводку по определителю резкости, необходимо обращать внимание на качество изображения мелких деталей. Наводка изображения на резкость осуществляется двумя этапами: сначала грубая, а затем более точная.

Визуальная проверка резкости изображения на экране увеличителя не совсем удобна, так как изображение будет рассматриваться под углом.

Удобнее проверять резкость изображения с помощью специального прибора ПР-1. Прибор состоит из наклонно поставленного зеркала, на которое падают лучи от

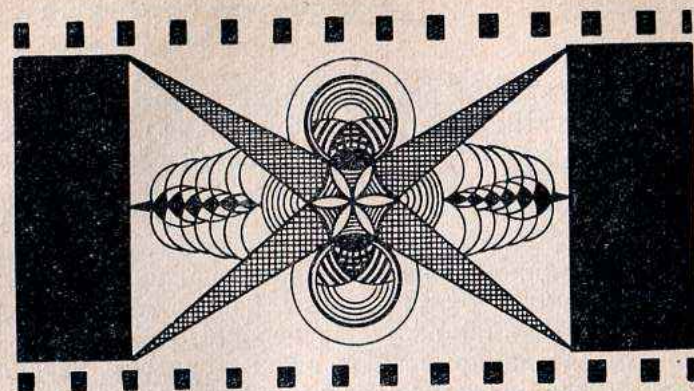


Рис. 76. Определитель резкости.

объектива, и матового стекла для отражения лучей. По наклонной плоскости матового стекла и определяют резкость изображения.

Если установка масштаба изображения и фокусировка осуществляются с автоматической наводкой на резкость (увеличители «Нева-3м», «Сфера» и др.), необходимо перед печатанием проверить точность работы механизма. В некоторых увеличителях («Опемус-II» и др.) имеется специальное щелевое устройство для точного определения наводки на резкость. Расположено оно в одной плоскости с негативом, находящимся в рамке увеличителя. Для наводки на резкость рамка увеличителя выдвигается в переднее крайнее положение и щелевое устройство устанавливается против объектива.

На экране увеличителя при этом должна проецироваться ровная линия. После наводки на резкость рамка увеличителя с негативом устанавливается в рабочее положение.

Укладывание фотобумаги и экспонирование

После наводки на резкость объектив увеличителя закрывают красным фильтром и на экран эмульсией вверх укладывают фотобумагу. Эмульсионный слой фотографической бумаги определяется следующим образом: в глянцевых бумагах — по блеску. Матовые и структурные бумаги обычно коробятся в сторону эмульсии. Бумага при печатании должна быть плотно прижата к экрану. Если края бумаги будут загнуты, изображение по всей площади фотоснимка окажется недостаточно резким.

Фотолюбители применяют разные способы укрепления бумаги. В одних случаях края бумаги прикрепляют кнопками или булавками, в других — укладывают металлические линейки или какие-либо предметы, иногда применяют стекло. Первые два способа очень неудобны и требуют значительной затраты времени. Выравнивание фотографической бумаги стеклом также не совсем удобно, поскольку не всякое стекло пригодно для этих целей. Обычное оконное стекло вследствие неровности полива и наличия воздушных пузырьков для этих целей непригодно.

Лучше всего использовать при печатании специальные кадрирующие рамки. Они не только выравнивают бумагу, но и дают возможность воспользоваться лишь частью изображения (кадром), которая интересует в данном случае фотографа.

Кадрирующие рамки, выпускаемые для этих целей, бывают ограниченного размера и с подвижными линейками для установки разного размера снимка (рис. 77). Изменяя масштаб увеличения на экране, кадрирующую рамку располагают так, чтобы в установленном поле рамки правильно были расположены основные объекты

съемки, а ненужные исключены. Кадрирующую рамку можно изготовить в виде угольника и самостоятельно из плотного темного картона. Фотографический снимок, отпечатанный с накладыванием угольников, обычно обрезается.

После наводки на резкость и укладывания бумаги на экран производят ее экспонирование. Для этого от объектива увеличителя убирают красный светофильтр или, чтобы избежать сотрясения увеличителя при использовании кадрирующей рамки, включают и выключают осветительную лампу.

Экспозиция при печатании зависит от ряда факторов: мощности электролампы, масштаба увеличения, плотности негатива и контрастности фотографической бумаги.

При проекционном способе печатания продолжительность выдержки определяют опытным путем. Для этого делают несколько отпечатков с различной выдержкой или печатают градуированный снимок (рис. 78).

Для получения градуированного снимка необходимо взять полоску бумаги размером $4,5 \times 12$ см и разместить ее на экране так, чтобы на нее проецировалось изображение. Полоску бумаги экспонируют по участкам с различными выдержками, перекрывая куском картона. На-

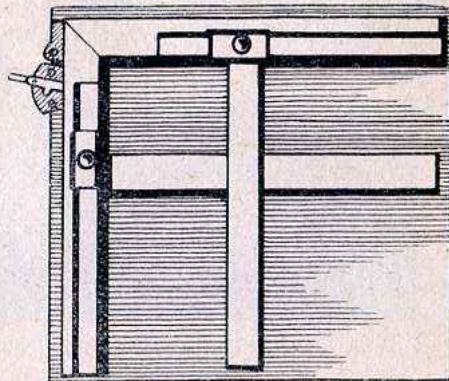


Рис. 77. Кадрирующая рамка с раздвижными линейками.

пример, первый участок экспонируют 5 сек. Отодвигая полосу картона по длине бумаги 6 раз, получим градуированный снимок с выдержками в 5; 10; 15; 25 и 30 сек. Рассмотрев обработанный снимок, выбирают участок с правильной экспозицией.

Пробные снимки после обработки следует рассматривать при дневном освещении, а не при свете лабораторного фонаря, так как в этом случае темные участки снимка

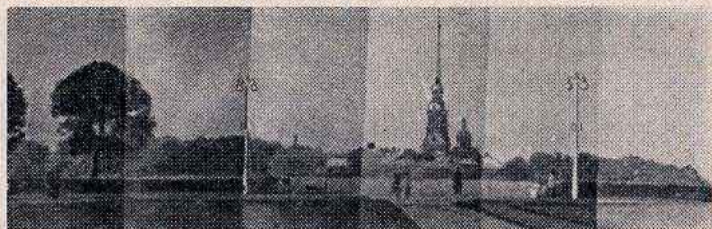


Рис. 78. Градуированный по величине выдержки снимок.

кажутся передержанными. При изменении масштаба увеличения необходимо изменить и выдержку.

Если в процессе печатания пробных снимков приходится нормальную бумагу заменить контрастной, то выдержка должна быть увеличена.

В тех случаях, когда печатать приходится с недодержанных негативов и требуется очень короткая выдержка, целесообразно задиафрагмировать объектив увеличителя.

Применение оттенителей и смягчителей при печатании

Проекционный способ печати дает возможность регулировать плотность отдельных участков изображения, когда негатив получен при съемках с контрастным освещением

и между объектами съемки была большая разница в яркостях.

Поместив оттеняющие маски между объективом и экспонируемой фотобумагой, можно уменьшить количество света, направленное на светлые участки изображения.

Перед печатанием с оттенителями на пробных отпечатках проверяется выдержка для светлых и темных участков изображения. Чтобы на готовом снимке не были видны границы затемнения, оттенитель должен быть непрерывно в движении.

При изменении расстояния между объективом и оттенителем изменяется характер действия оттенителя.

При печатании портретных снимков используются оттенители - маски (рис. 79). В этом случае уменьшается действие лучей света от центра к краям.

При многократном увеличении очень сильно повышается зернистость

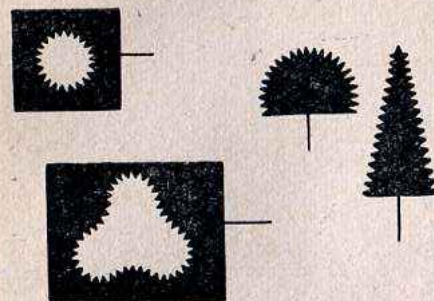


Рис. 79. Оттенители.

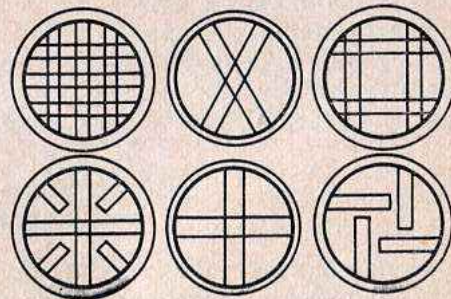


Рис. 80. Диффузоры системы Пономарева.

изображения, что ухудшает качество снимка. Уменьшить зернистость изображения можно, придав снимку определенную мягкость, используя диффузоры из тюля, шифона или шелка, которые помещают при печатании непосредственно перед объективом. Изготовить такие диффузоры нетрудно самому. Кусок тюля или шифона наклеивают на картонный колпачок, который надевают на тубус объектива.

Можно также использовать при печатании и диффузоры системы Пономарева (рис. 80). Они состоят из полосок стекла, закрепленных в оправе, которая надевается на тубус объектива. С увеличением густоты сетки в диффузорах Пономарева будет увеличиваться мягкость изображения.

Исправление перспективных искажений при печатании

Если архитектурная съемка произведена при наклонном положении фотоаппарата, то на негативе вертикальные линии будут сближаться в верхней или нижней части снимка. Так, при сильном наклоне фотоаппарата до-

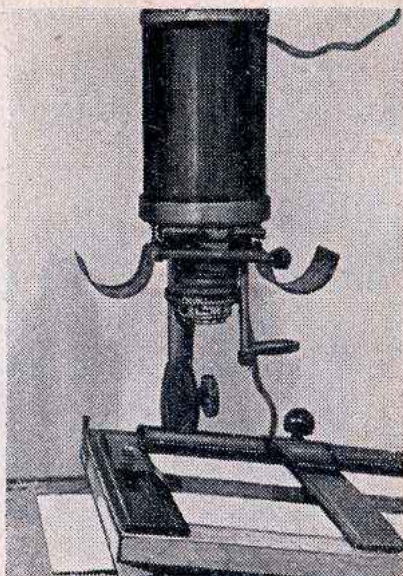


Рис. 81. Положение кадрирующей рамки при трансформации снимков.

ма кажутся падающими. Этот недостаток при проекционном печатании может быть исправлен трансформацией изображения. Трансформация изображения может быть произведена на любом увеличителе (рис. 81).

При этом перспективное искажение вертикальных линий будет устранено. Для получения резкого изображения сфотографированных объектов при полном открытом отверстии объектива производится фокусировка на центральную часть изображения, после чего объектив диафрагмируется. При экспонировании в этих случаях целесообразно использовать оттенители, так как участок изображения, расположенный ближе к объективу, требует меньшей выдержки, чем остальная часть.

ПРОЯВЛЕНИЕ ФОТООТПЕЧАТКОВ

Фотографические бумаги обрабатывают в быстродействующих проявителях. Бумага погружается в кювету с проявителем таким образом, чтобы вся ее поверхность была покрыта раствором проявителя, иначе на отпечатке могут появиться пятна и полосы. В процессе проявления необходимо непрерывно покачивать кювету или перемещать фотографическую бумагу.

Если выдержка при печатании была правильная, то отпечаток на бромосеребряных бумагах должен полностью проявиться в течение 1,5—2 мин, а на хлоробромосеребряных и йодохлоробромосеребряных бумагах — в течение 1 мин. Если в течение первой минуты проявления для бромосеребряных бумаг плотность и контрастность отпечатка не увеличивается, значит, была недостаточна выдержка при печатании. При слишком длительном проявлении отпечатка образуется вуаль, а при коротком снижается контрастность и плотность отпечатка.

Для того чтобы правильно определить выдержку при печатании, необходимо полностью обработать отпечаток и рассмотреть его на свету. Исправить очень недодержанный или передержанный отпечаток дополнительным проявлением нельзя.

В процессе обработки отпечатков необходимо следить за тем, чтобы проявляющий раствор не попадал в закрепляющий, и наоборот. По мере увеличения количества обработанных отпечатков проявитель истощается и свойства его резко изменяются. В 1 л проявляющего раствора можно обработать 1 м² фотобумаги или 100 отпечатков размером 9×12 см.

Обрабатывать отпечатки в истощенном проявителе не следует.

Метолгидрохиноновый проявитель для бумаг «Унибром», «Фотобром» и «Иодоконт» предложен профессором Чибисовым В. К.

Метолгидрохиноновый проявитель

Метол	1 г
Сульфит натрия безводный	26 г
Гидрохинон	5 г
Сода безводная	20 г
Бромистый калий	1 г
Вода	1000 мл.

При обработке фотографической бумаги «Контабром» в указанном проявителе в зависимости от степени его разбавления, времени проявления, экспозиции и температуры раствора можно получить изображение различных оттенков. В табл. 24 показаны условия обработки для получения различных тонов изображения на бумагах «Контабром».

Гидрохиноновый проявитель применяется для получения коричневых тонов на фотографических бумагах «Бромпортрет», «Контабром»,

Гидрохиноновый проявитель

Сульфит натрия безводный	15 г
Гидрохинон	20 г
Поташ	100 г
Бромистый калий	2 г
Вода	1000 мл.

Метолгидрохиноновый проявитель для бромосеребряных бумаг «Мимоза».

Метол	1,7 г
Сульфит натрия безводный	25 г
Гидрохинон	6 г
Сода безводная	37 г
Бромистый калий	1 г
Вода	1000 мл.

Нормальный проявитель «Агфа-100».

Метол	1 г
Сульфит натрия безводный	13 г
Гидрохинон	3 г
Сода безводная	26 г
Бромистый калий	1 г
Вода	1000 мл.

Таблица 24

УСЛОВИЯ ОБРАБОТКИ ФОТОБУМАГИ «КОНТАБРОМ»

Тон изображения	Степень разбавленности проявителя	Температура проявителя, град. С	Время экспозиции, в относительных единицах	Время проявления, мин
Черно-коричневый . .	неразбавленный	18—20	1	1,5—2
Темно-коричневый . .	в 3—4 раза	20	2	3—4
Красно-коричневый . .	в 6—9 раз	20	3	4—6
Красно-фиолетовый . .	в 10—12 раз	22—23	5	10—15

Проявитель «Агфа-115»

Метол	2 г
Сульфит натрия безводный	25 г
Гидрохинон	6 г
Сода безводная	33 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	1000 мл.

Контрастный метолгидрохиноновый проявитель

Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Гидрохинон	6 г
Сода безводная	31 г
Вода	1000 мл.

Мягкорботающий проявитель «Агфа-105»

Метол	15 г
Сульфит натрия безводный	75 г
Бромистый калий	2 г
Вода	1000 мл.

Жесткорботающий проявитель «Агфа-108»

Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Гидрохинон	6 г
Поташ	40 г
Бромистый калий	2 г
Вода	1000 мл.

Рефлексную фотобумагу можно обрабатывать в обычном проявителе или проявителе, рекомендуемом Ленинградской фабрикой фотобумаг № 4, следующего состава:

Метол	1 г
Сульфит натрия кристаллический	52 г
Гидрохинон	5 г
Сода безводная	20 г

Калий бромистый	1 г
Вода	1000 мл.

Температура проявителя от +18 до +20°C.

Обрабатывать рефлексную бумагу можно при оранжево-желтом освещении, а, следовательно, процесс проявления контролируется визуально.

Зарубежная фабрика-изготовитель бумаг «Вефота» помимо обычных проявителей рекомендует для обработки бумаг проявитель следующего состава:

Раствор А

Вода	1000 мл
Метол	14 г
Сульфит натрия кристаллический	140 г
или безводный	70 г.

Раствор Б

Вода	1000 мл
Сульфит натрия кристаллический	100 г
или безводный	50 г
Гидрохинон	17 г.

Раствор В

Вода	1000 мл
Карбонат натрия кристаллический	150 г
или безводный	60 г.

Для получения готового проявителя растворы необходимо смешать в следующей пропорции:

Раствор А —	100 мл
Раствор Б —	100 мл
Раствор В —	100 мл
Вода —	300 мл.

На каждый литр готового раствора необходимо добавить 5—10 мл 10%-ного раствора бромистого калия.

Благодаря тому, что проявитель состоит из трех ча-

стей, он долго сохраняется. С уменьшением количества раствора А проявитель делается более контрастно работающим, с уменьшением раствора Б — более мягко работающим.

Мягкий проявитель можно получить и при смешивании только растворов А и Б.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОМЫВКА ОТПЕЧАТКОВ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ

После проявления отпечатки необходимо промыть в чистой воде в течение 3—5 сек. Пренебрежение промежуточной промывкой отпечатков приводит к появлению на них желтых пятен. Ополаскивание отпечатка в воде останавливает процесс проявления и предотвращает перенос проявляющего раствора в закрепитель.

Для прекращения процесса проявления можно пользоваться промежуточной ванной следующего состава.

Останавливающий раствор «Агфа-201»

Вода	1000 мл
Метабисульфит калия	40 г.

Отпечатки из проявителя переносятся на 25—30 сек в останавливающую ванну, после чего их помещают в закрепитель.

Процесс фиксирования фотографических бумаг аналогичен процессу фиксирования негативных материалов. Для ускорения процесса закрепления кювету необходимо слегка покачивать и перекладывать отпечатки.

Наиболее надежными являются кислые или дубящие фиксажи. Можно фиксировать в двух ваннах: сначала в дубящем, а затем в обычном закрепителе.

В кислых и дубящих фиксажах можно обработать в 1,5 раза больше отпечатков, чем в обычном растворе.

Процесс фиксирования отпечатков в свежем растворе продолжается 10—15 мин.

Пробные отпечатки можно вынимать из фиксажа через 3—5 мин. В 1 л обычного фиксирующего раствора можно обработать 100 отпечатков размером 9×12 см.

Обработка отпечатков в истощенном растворе приводит к нежелательному окрашиванию отпечатков и появлению на них желтых пятен.

Обычный фиксаж

Вода	1000 мл
Гипосульфит натрия	250 г.

Кислый фиксаж «Агфа-300»

Вода	1000 мл
Гипосульфит натрия	200 г
Метабисульфит калия	20 г.

Кислый дубящий фиксаж

Вода	1000 мл
Гипосульфит	250 г
Метабисульфит калия	20 г
Квасцы хромовые	20 г.

Закрепление изображения, полученного в процессе контактной печати на аристотипном отпечатке, производится в закрепителе следующего состава:

Раствор I

Свинец азотнокислый или уксусный . . .	50 г
Вода	400 мл

Раствор II

Гипосульфит	200 г
Вода	600 мл

Растворы изготавливают на кипяченой воде, после чего раствор I вливается в раствор II.

Приведенный раствор фиксажа одновременно является и виражем.

Фабрика «Вефота» рекомендует закрепители следующего состава:

Вода	1000 мл
Серноватистокислый натрий	200 г
Метабисульфит	30 г.

Для получения большего глянца на бумагах с глянцевой поверхностью отпечатки погружаются на 5 мин. в раствор:

Вода	1000 мл
Алюмокалиевые квасцы	100 г.

Затем снимки накатываются на зеркальную поверхность.

В целях сохранения особенностей характера отпечатков фотографические бумаги с матовой поверхностью не гляncуются.

Процесс получения позитивного изображения на фотостатных обратимых бумагах состоит из нескольких операций. Первая стадия — проявление бумаги в течение 1,5 мин., то есть до тех пор, пока в светлых местах негативного изображения не появится вуаль. Появление вуали в светлых местах ведет к уменьшению плотности позитивного изображения. Состав проявителя следующий.

Вода	1000 мл
Сульфит натрия безводный	80 г
Едкий калий	52 г
или едкий натр	37 г

Гидрохинон	40 г
Калий бромистый	6 г.

Температура проявителя +18°C.

Проявленный лист бумаги помещается в отбеливающую ванну:

Вода	1000 мл
Бихромат калия	160 г
Серная кислота (уд. вес. 1,829)	320 мл.

К водному раствору серной кислоты в размельченном виде прибавляется бихромат калия.

Проявитель готовится за двое суток до работы и перед употреблением разбавляется водой в соотношении 1 : 7.

Процесс отбелики длится до полного окисления восстановленного серебра (исчезновения изображения), и после этого снимок находится в ванне в течение 20—30 сек.

После отбеливания бумага переносится на 50 сек в осветляющую ванну, состоящую из 0,5 л воды и 50 г сульфита натрия безводного.

Окончательной стадией обработки является вирирование бумаги в течение 50 сек в растворе следующего состава:

Вода	0,5 л
Натрий зернистый	50 г.

После вирирования бумага промывается в проточной воде в течение 20—30 мин.

Обрабатывается бумага при темно-красном свете. Окончательная промывка — при обычном свете.

ПРОМЫВКА И СУШКА ОТПЕЧАТКОВ

Окончательная промывка отпечатков предназначена для полного удаления из эмульсии растворенных в фиксаже химикатов. Продолжается эта промывка в течение 20—30 мин. в проточной воде. Если отпечатки промываются в стоячей воде, ее необходимо периодически менять, так как химикаты по мере промывки оседают на дне кюветы. Холодная вода замедляет процесс промывки, а теплая — ускоряет.

Используя для промывки проточную воду, необходимо установить ванну с отпечатками так, чтобы вода поступала сверху или сбоку кюветы и выходила снизу. Не следует устанавливать кювету с отпечатками под большую струю воды, чтобы не повредить эмульсионный слой. Лучше всего применить душевую промывку или воспользоваться специальными распределителями.

Распределитель воды изготавливается из металлической или пластмассовой трубки, на боковой поверхности которой делаются отверстия. Размер распределителя зависит от размера кюветы, применяемой для окончательной промывки. Распределитель устанавливается внутри кюветы по верхнему краю, и вода равномерно поступает в кювету с трех сторон.

В процессе окончательной промывки отпечатки все время следует перемещать.

После промывки и удаления капель воды с отпечатков их необходимо просушить. Не удаленные перед сушкой капли воды вызывают появление неровностей в отпечатках, а иногда даже пятен. Сушить отпечатки можно в подвешенном состоянии или разложив на куске марли, натянутой на раму или прикрепленной и хорошо растянутой на четырех стульях, что обеспечивает равномерную сушку отпечатка снизу и сверху. Если марля достаточно

чистая, отпечатки можно раскладывать эмульсионным слоем вниз.

Не следует сушить отпечатки при температуре выше 50—60°C или подвергать их слишком медленной сушке в сырых закрытых помещениях.

ГЛЯНЦЕВАНИЕ ОТПЕЧАТКОВ

Фотографические снимки, изготовленные на бумаге с глянцевой поверхностью, могут быть дополнительно отглянцеваны. Глянцевать отпечатки можно на электроглянцевателях, на поверхностях зеркальных стекол или целлулоидных пленках.

Хорошо промытые отпечатки перед глянцеванием укладываются на 2—3 мин. в 5%-ный раствор безводной соды или 10%-ный раствор алюмокалиевых квасцов, после чего прикатываются эмульсией к стеклу, пленке или пластинке глянцевателя.

Поверхность стекла, пленки или металлической пластинки глянцевателя должна быть тщательно вымыта; малейшее загрязнение приводит к приклеиванию эмульсии и повреждению отпечатка.

Накатывать отпечатки можно резиновым валиком или накаткой. С одной стороны накатки находится губка для промывания поверхностей, с другой — резинка для выдавливания из-под эмульсии пузырьков воздуха. Стекла или пленки с накатанными отпечатками не следует помещать близко к отопительным приборам (печам, батареям центрального отопления и т. п.), так как это может привести к неравномерному высыханию отпечатков. Устанавливать стекла необходимо в вертикальном положении.

Если отпечатки в процессе глянцевания приклеились к стеклу, необходимо, прежде чем их снимать, наложить

на отпечатки мокрый кусок материи. Увлажненные отпечатки через определенный промежуток времени легко будут отделяться от стекла.

Для придания отпечаткам более высокого глянца поверхность стекла или пластинки необходимо обработать раствором следующего состава:

Вода	1000 мл
Бычья желчь	100 мл
Формалин (20%-ный раствор)	20 мл
Уксусная кислота (4%-ный раствор)	6 мл

Поверхности, на которые накатываются отпечатки, не должны иметь царапин и изъянов.

Если глянец отпечатков производится на электроглянцевателях, перед накаткой отпечатков необходимо дать остыть металлическим пластинкам.

РЕТУШЬ И ТОНИРОВАНИЕ ФОТООТПЕЧАТКОВ

В тех случаях, когда на отпечатках имеются какие-нибудь дефекты — царапины, темные или светлые пятна, их можно устранить технической ретушью. Темные пятна на отпечатках удаляют соскабливанием скальпелем или другим приспособлением. Для ретуши светлых мест в отпечатке можно использовать гуашь или тушь. Накладывать краску или тушь необходимо тонкой колонковой кистью. Техническую ретушь легче сделать на матовых бумагах, однако дефекты, обнаруженные на глянцевых и тисненых бумагах, могут быть также устранены.

Ретушь отпечатков требует осторожности и навыка.

Помимо тонирования самовирирующих бумаг в процессе проявления, отпечатки могут быть окрашены после полной обработки. Важным условием получения хорошего результата при тонировании отпечатка является повышенная плотность черно-белого изображения.

Отпечатки, подготавливаемые для тонирования, должны быть правильно экспонированы и несколько перепроявлены. Кроме того, отпечаток должен быть хорошо отфиксирован и тщательно промыт.

Существует несколько способов тонирования отпечатков.

Так, коричневый цвет можно получить при обработке отпечатка в двух ваннах: отбеливающей и окрашивающей.

Хорошо промытый отпечаток помещается в раствор следующего состава:

Вода	1000 мл
Красная кровяная соль	30 г
Бромистый калий	10 г

В этом растворе отпечаток держат до тех пор, пока изображение не исчезнет или станет слабым в темных местах.

После исчезновения изображения на отпечатке его тщательно промывают и помещают в окрашивающий раствор следующего состава:

Вода	1000 мл
Сернистый натрий	300 г
Сульфит натрия безводный	50 г

Через 20—30 сек изображение на отпечатке восстанавливается, приобретая коричневую окраску. После окрашивания отпечаток необходимо хорошо промыть и высушить.

Продление времени нахождения отпечатка в окрашивающей ванне не повышает плотности изображения. После восстановления и окрашивания плотность изображения в отпечатке несколько снижается.

При тонировании отпечатков в красно-коричневый цвет порядок работ такой же, как и для предыдущего метода. Вначале отпечаток помещают в отбеливающий раствор того же состава, а затем в окрашивающий раствор:

Вода	1000 мл
Медь хлорная	50 г.

При тонировании отпечатков в синий цвет состав отбеливающего раствора не меняется, а окрашивающий раствор состоит:

Вода	1000 мл
Железо щавелевокислое	20 г
Калий бромистый	10 г
Щавелевая кислота	10 мл.

Порядок обработки отпечатков такой же, как и при окрашивании в коричневый цвет.

Тонирование солями свинца дает возможность получать отпечатки различных цветов и тонов. Цвет отпечатка зависит от того, какое вещество введено в окрашивающий раствор.

Плотность изображения отпечатка при тонировании солями свинца усиливается, поэтому такие отпечатки должны быть немного недопечатаны.

Процесс обработки ведется в двух ваннах. Хорошо промытый отпечаток помещают в отбеливающий раствор следующего состава:

Вода	1000 мл
Азотнокислый свинец	1,5 г

Красная кровяная соль	1 г
Кислота азотная	2 капли.

Отпечатки находятся в отбеливающем растворе до полного исчезновения изображения. Затем их помещают в раствор следующего состава:

Вода	1000 мл
Азотная кислота	1 мл.

Через каждые 2—3 мин. раствор необходимо менять.

Отпечаток, обработанный в растворе азотной кислоты, тщательно промывают в течение 20 мин, пока не исчезнет желтоватая окраска. Затем его помещают в соответствующий раствор для получения желаемого цвета.

Тонирование в красно-коричневый цвет

Вода	1000 мл
Медный купорос	5 г
Азотная кислота	4 капли.

В зависимости от времени нахождения отпечатка в указанном растворе изменяется тон изображения.

Тонирование в зеленый цвет

Вода	1000 мл
Железоаммонийные квасцы	10 г
Двухромовокислый калий	5 г
Бромистый калий	5 г.

Тонирование в синий цвет

Вода	1000 мл
Железные квасцы	20 г
Бромистый калий	12 г
Азотная кислота	20 капель.

После окрашивания на отпечатках может остаться желтоватая окраска. Чтобы ее удалить, отпечатки обрабатываются в следующем растворе:

Вода	1000 мл
Соляная кислота	50 мл

ОБРЕЗКА И НАКЛЕЙКА

Обрезать отпечатки удобнее всего специальными резаками, которые дают возможность получать узорчатый и прямой край снимков.

Наклеивание отпечатков силикатным клеем вызывает пожелтение их. Более пригодным для этих целей является фотоклей, декстриновый, казеиновый или резиновый клеи. Наклеивать отпечатки можно также жидким столлярным клеем, крахмальным и мучным клейстером. При наклеивании снимка достаточно смазать только его края, а не всю поверхность.

Если же отпечаток должен быть наклеен на планшет или стенд, его необходимо с обратной стороны смазать ровным слоем клея и подождать 1—2 мин, пока клей не пропитает подложку. Затем отпечаток прикладывают к планшету, покрывают чистым листом бумаги и после проглаживания укладывают под какой-нибудь груз.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДИАПОЗИТИВОВ

В работе фотолюбителя может возникнуть необходимость в изготовлении диапозитивов. Отечественной промышленностью выпускаются диапроекторы, которые дают возможность демонстрировать диапозитивы без затемнения помещения.

Изготовление диапозитивов на пластинках неудобно: они легко бьются и при демонстрации требуют большой затраты времени. Лучше использовать позитивные пленки, применяя их при печатании вместо фотографической бумаги. После обработки пленки (пластинки) получают диапозитивы для демонстрации через проектор.

Диапозитивы, изготовленные на пленке, необходимо поместить между двух стекол и окантовать. Хранить диапозитивы целесообразно в специальных коробках, располагая их в вертикальной плоскости.

Выпускаемые диапроекторы и фильмоскопы дают возможность рассматривать диапозитивы размером 18×24; 24×24 и 24×36 мм на больших экранах с достаточной резкостью и передачей мелких особенностей сфотографированных объектов.

Диапозитивы могут использоваться для светящихся стендов, стенных газет.

ПОНЯТИЕ О ЦВЕТЕ

Для того чтобы понять сущность процессов цветной фотографии и оценить качество цветного снимка, необходимо правильно представлять природу цвета, знать, в чем секрет цветного зрения, сколько различных цветов способен видеть человеческий глаз и, следовательно, сколько цветов должна воспроизводить цветная фотография.

В солнечном спектре хорошо различаются семь цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. Резкой границы между ними нет, все они плавно переходят один в другой. Фактически человеческий глаз может различить в солнечном спектре до 160 цветов, а иногда и значительно больше. Объяснение этому впервые дал 200 лет назад М. В. Ломоносов, высказав мысль о трехцветной основе зрения.

Согласно этой теории на сетчатой оболочке глаза находятся три группы колбообразных светочувствительных элементов, каждый из которых по-разному реагирует на различные лучи спектра. Одна группа реагирует на желтые, оранжевые и красные лучи, другая — на зеленые, а третья — на сине-фиолетовые. Лучи света действуют обычно одновременно на два или три рода клеток, возбуждая их в различной степени. Глаз смешивает различные лучи, происходит их оптическое сложение, в результате которого возникает ощущение одного цвета.

Таким образом, установлено, что всякий цвет может быть получен путем сочетания в тех или иных пропорциях трех основных цветов — синего, зеленого и красного.

Все цвета можно разделить на две группы: ахроматические, не имеющие ярко выраженного цветового тона (черные, белые и серые) и хроматические, то есть имеющие тот или иной цветовой тон, насыщенность, контрастность (красные, синие, зеленые и другие цвета).

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦВЕТОВ

Существует два основных способа получения цветов: аддитивный и субтрактивный.

Известно, что белый цвет может быть получен в результате смешения трех основных цветов. Если поместить перед объективами трех проекционных аппаратов светофильтры, окрашенные в основные цвета (красный, зеленый и сине-фиолетовый), и направить их лучи на экран, то в месте, где все три цвета перекроют друг друга, получим белый цвет.

В тех же местах, где лучи цвета будут пересекаться, получим соответственно желтый, голубой и пурпурный цвет. Такое оптическое смешение цветов, получаемое при сложении трех основных цветов, называется аддитивным. При таком смешении цветов можно получить любые цвета и оттенки.

Аддитивное смешение цветов применяется в некоторых случаях при растровых способах цветной фотографии. Растровый способ получения цветного изображения состоит в том, что специальной камерой получают три цветоделенных позитива, которые после обработки складывают, образуя цветное изображение. Такое изображе-

ние необходимо рассматривать на просвет, оно очень зернисто, при этом нет возможности получить несколько копий.

Кроме аддитивного способа образования цвета, существует субтрактивный способ, то есть получение цвета путем вычитания из одного другого. Например, если посмотреть на лист белой бумаги через желтый светофильтр, то он вычтет из белого цвета сине-фиолетовые лучи, а пропустит красные и зеленые, которые, складываясь, создают желтый цвет. Для получения различных цветов субтрактивным способом используются желтым, пурпурным и голубым светофильтрами.

Желтый светофильтр поглощает синие лучи и пропускает красные и зеленые; пурпурный поглощает зеленые и пропускает красные и синие; голубой поглощает красные и пропускает зеленые и синие.

При совмещении всех трех светофильтров происходит полное поглощение света и глаз воспринимает черный цвет. Современные методы цветной фотографии используют субтрактивный способ получения цветов.

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ЦВЕТНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Одним из распространенных способов цветной фотографии является фотографирование на многослойные цветные материалы. При этом способе нет необходимости применять специальные камеры для фотографирования. Трехслойные цветные материалы чувствительны ко всем видимым лучам спектральных зон. Негативные цветные материалы состоят из трех эмульсионных слоев (рис. 82).

Верхний эмульсионный слой несенсибилизирован и имеет спектральную светочувствительность галонидного серебра к фиолетовым и синим лучам. Средний слой чувствителен к желто-зеленым, а нижний — к оранжево-красным.

Между верхним и средним слоем помещен желтый светофильтр, который задерживает синие лучи, не пропуская их на средний и нижний слой.

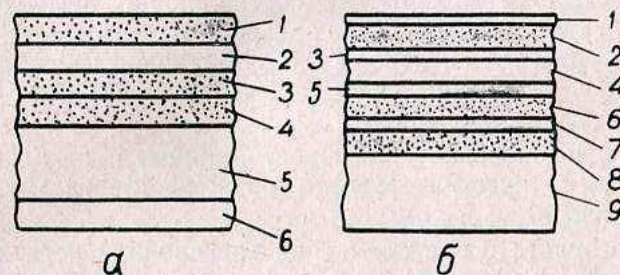


Рис 82. Схема строения цветных многослойных материалов:

А — строение цветной многослойной негативной пленки:

1 — верхний эмульсионный слой; 2 — фильтровый слой;
3 — средний эмульсионный слой; 4 — нижний эмульсионный
слой; 5 — целлулоид; 6 — противоореольный слой;

Б — строение цветной фотобумаги:

1 — защитный слой; 3;5;7 — промежуточные желатиновые
слои; 2 — верхний эмульсионный слой; 4 — фильтровый
слой; 6 — средний эмульсионный слой; 8 — нижний эмуль-
сионный слой; 9 — подложка.

На обратной стороне подложки пленки находится противоореольный слой, окрашенный в зеленый цвет. Этот слой поглощает красные лучи, вызывающие ореолы в нижнем эмульсионном слое.

В эмульсионных слоях негативных материалов содержатся краскообразующие вещества, которые, вступая в реакцию с продуктами окисления, при проявлении обра-

зуют красители. Восстановленное металлическое серебро при дальнейшей обработке удаляется, и остается изображение, состоящее из красителя.

В эмульсионных слоях трехслойных цветных пленок, кроме основных цветов, образуются также дополнительные красители. Так, в верхнем слое после химической обработки образуется желтый краситель, в среднем — пурпурный и в нижнем — голубой.

Каждый из красителей, составляющий цветоделенный негатив, должен быть прозрачным для лучей двух других участков спектра. Если это условие не соблюдается, то изображение снятых объектов получается с искажением цветопередачи.

На цветопередачу оказывает влияние и не одинаковая степень чувствительности и контрастности эмульсионных слоев.

В результате при съемке на трехслойной негативной пленке после обработки снимаемый объект получается в дополнительных цветах. При печатании с цветного негатива на цветную фотобумагу изображение с каждого слоя негатива передается на соответствующий слой фотобумаги. При этом на отпечатке получают дополнительные цвета к цветам негатива, которые соответствуют объекту съемок.

Все негативные цветные пленки, которые предназначены для съемки при дневном освещении с использованием электронно-импульсных ламп, имеют маркировку ДС, а пленки для съемок при освещении лампами накаливания — маркировку ЛН. Негативная цветная пленка ДС со средней чувствительностью выпускается с маркировкой ДС-1, с высокой светочувствительностью — ДС-2.

Согласно ГОСТу 5554-63 пленки цветные для любительских целей выпускаются: ДС-2 — 22 ед. ГОСТа;

ЛН-3 — 32 ед. ГОСТа; ЦО-2 (пленка с обращением для съемок при дневном освещении) — 16 ед. ГОСТа.

В фотографических пленках ЛН верхний слой имеет повышенную светочувствительность к синим лучам, так как при освещении лампами накаливания лучи света содержат меньше синих лучей.

Фотографическая ширина пленок ДС и ЛН равна 1,80 и 2,10.

Цветную пленку ДС можно использовать для фотографирования и при освещении объекта лампами накаливания, но в этом случае необходимо применить голубой светофильтр. Фотографирование на пленке ЛН при дневном освещении требует применения оранжевого светофильтра для задержания сине-голубых лучей дневного света.

Если при фотографировании из-за неправильно подобранного цветного материала произошла разбалансировка в цветном негативе, ее можно исправить корректирующими светофильтрами в позитивном процессе.

Цветная негативная пленка выпускается: плоская, форматная размером 9×12; 13×18; 18×24 см; роликовая неперфорированная для фотоаппаратов «Любитель», «Москва», «Салют», «Нева» и других и перфорированная 35-миллиметровая для малоформатных фотоаппаратов.

Для получения диапозитивов выпускается цветная позитивная перфорированная 35-миллиметровая пленка. Она имеет повышенный коэффициент контрастности и более низкую светочувствительность.

Цветная пленка с обращением предназначена для получения при специальном методе обработки позитивного изображения. Ею можно пользоваться для съемки при дневном свете и при свете ламп накаливания. Спектральная светочувствительность пленок с обращением такая же, как и у негативных цветных пленок.

Цветные пленки «Агфаколор»

Негативная пленка «Агфа-Ультра-Т» светочувствительностью 17/10 ДИН (45 ед. ГОСТа) предназначена для съемок при дневном освещении.

Негативная пленка «Агфаколор — Ультра-К» светочувствительностью 17/10 ДИН (45 ед. ГОСТа) предназначена для съемок при искусственном освещении.

Цветная пленка с обращением «Агфаколор — Ультра-Т» — для съемок при дневном свете, имеет светочувствительность 16/10 ДИН (32 ед. ГОСТа).

Цветная пленка с обращением «Агфаколор — Ультра-К» светочувствительностью 16/10 ДИН (32 ед. ГОСТа) предназначена для съемок при искусственном свете.

Цветная негативная пленка «Агфаколор-3» предназначена для съемок при искусственном и дневном свете без компенсационных светофильтров.

Для печати с цветных негативов применяется цветная многослойная фотографическая бумага, которая обрабатывается в специальных растворах.

Цветная фотографическая бумага отличается по своему строению от позитивной пленки тем, что между эмульсионными и фильтровыми слоями находятся промежуточные желатиновые слои и она не имеет противоореального слоя.

Фотографическая бумага «Фотоцвет» выпускается двух сортов: Ф-1 и Ф-2. Она предназначена для проекционной и контактной печати при использовании ламп накаливания в качестве копировочного света. Бумага Ф-2 более контрастна, чем Ф-1, и, из-за отсутствия фильтрового слоя, на ее обработку требуется меньше времени.

По характеру поверхности цветная многослойная бумага бывает глянцевая, матовая и структурная. Выпускается она на подложке картонной плотности.

На упаковке бумаги «Фотоцвет» указаны характер поверхности, степень контрастности, номер полива, дата выпуска, гарантийный срок хранения и значение балансовых фильтров — шестизначное число, характеризующее собой цветовой баланс фотобумаги.

Указанное значение корректирующих светофильтров дает возможность при печатании на данной бумаге с черно-белого негатива и при наличии в источнике света лампы мощностью 75 вт получить изображение серого цвета.

Значение балансовых светофильтров облегчает подбор корректирующих светофильтров при печатании цветных снимков на разных бумагах с одного и того же негатива.

Гарантийный срок хранения бумаги «Фотоцвет» 18 мес. со дня ее выпуска. С течением времени в зависимости от условий хранения в эмульсионных слоях бумаги изменяется цветовой баланс и увеличивается цветная вуаль.

ОСОБЕННОСТИ СЪЕМКИ ПРИ ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ

Фотографирование при дневном свете

Цветной фотографией фотолюбители чаще всего занимаются в дневное время при естественном освещении. При этом необходимо учитывать не только степень освещения натуры, но и спектральный состав дневного света, интенсивность которого не постоянна и зависит от ряда

факторов. Сюда относится прежде всего положение солнца, облачность, окружающая обстановка и т. д.

Когда солнце находится в зените, дневной естественный свет имеет наибольшую яркость, так как лучи солнца падают перпендикулярно к поверхности земли. С приближением солнца к горизонту спектральный состав лучей света, их интенсивность изменяются. В связи с этим в утренние и предвечерние часы в солнечных лучах содержится большее количество желтых, оранжевых и красных лучей, а фиолетовые и синие лучи частично поглощаются атмосферой. На фотографических снимках, выполненных в это время, будут преобладать желтые или красные цвета.

Наиболее хорошие результаты цветной съемки можно получить при фотографировании в середине дня, когда спектральный состав света соответствует цветному балансу пленок ДС.

Если фотографирование производится в солнечный день при безоблачном небе, объект одновременно освещается прямо падающими солнечными лучами и рассеянным светом. В этом случае в теневых местах фотографируемого объекта будет преобладать синий цвет. Когда солнце находится за облаками, создается сплошное рассеянное освещение, которое обеспечивает наиболее точную передачу цвета фотографируемых объектов. Снижение контрастов в освещении объектов дает возможность получить более объемный снимок с лучшей градацией цветных оттенков. Однако хороший цветной снимок можно получить и при контрастном солнечном освещении, умело используя его.

Большое значение для правильной цветоподачи имеет цвет фона, на котором производится съемка объекта. В зависимости от цвета фона изменяется и спектральный состав рассеянного света.

При пейзажной съемке на цветную пленку необходимо учитывать освещенность, распределение света, его спектральный состав, контрастность и другие факторы. Так, например, цвет зелени в различные времена года меняется. Но даже в одно и то же время года в зависимости от освещенности можно получить различную цветопередачу на фотоснимке. Получить на цветном пейзажном снимке близкую к натуре цветопередачу зелени нетрудно.

При цветной фотосъемке пейзаж может быть самостоятельным объектом съемки или же служить фоном. Во втором случае необходимо стремиться к получению на фотоснимке более мягкого изображения фона по сравнению с важной сюжетной частью кадра.

При фотографировании водной поверхности цвет ее зависит от цвета того участка неба, который она отражает. Цвет водной поверхности, находящейся на большом расстоянии от берега, приближается к цвету и яркости участка неба на горизонте.

При фотографировании зимних пейзажей необходимо учитывать, что снег, являясь основным элементом пейзажа, отражает примерно в десять раз больше света, чем при съемке объектов летом. Лучи света, отраженные от снежной поверхности, увеличивают освещенность снимаемых объектов.

На фотоснимках зимних пейзажей при прямом освещении и безоблачном небе тени получают синими.

Цветная портретная съемка при дневном освещении — один из часто встречающихся в практике фотолюбителей вид съемки. Качество портретной съемки зависит от яркости света и цветового контраста фотографируемого лица и фона.

Портретная съемка может производиться при прямом верхнем свете, боковом освещении, положении

света перед объективом аппарата и при рассеянном свете.

Если фотографирование производится в то время, когда солнце находится над горизонтом, в портретном снимке появляются тени. В этом случае целесообразно применять рассеивающие экраны, изготовленные из прозрачных тканей. Свет, пройдя сквозь такой экран, равномерно осветит объект съемки.

В ряде случаев для отделения объекта съемки от фона целесообразно применять электронно-импульсные лампы в качестве рисующего света.

Наилучшие результаты портретной съемки можно получить, фотографируя в то время, когда солнце находится за легкими белыми облаками. Пасмурную погоду, так же как и тень, лучше использовать для групповых портретных съемок.

Важным условием при цветной портретной съемке является цвет объекта и фона. Необходимо добиваться, чтобы цвет фона по отношению к снимаемому объекту был более мягким, поскольку качество цветопередачи может быть нарушено из-за действия отраженного от фона света. Если произвести портретную съемку на фоне ярко окрашенных предметов, то на светлых местах снимка, а также на лице фотографируемого появится преобладающий цвет, соответствующий цвету рефлексирующих цветных поверхностей. Эти недостатки очень часто встречаются на портретных снимках, выполненных на фоне близко расположенной зелени или когда фотографируемый одет в одежду яркой расцветки.

Портретная съемка при смешанном освещении нежелательна, так как в связи с неоднородностью спектральных составов дневного и искусственного освещения искажается цветопередача.

Фотографическая ширина цветных материалов на-

много ниже черно-белых, поэтому цветную съемку лучше производить при равномерном мягком освещении.

Цветные материалы способны передавать интервал яркостей намного хуже, чем черно-белые. Если при фотографировании интервал яркостей выше фотографируемой ширины цветной пленки, то часть объектов съемки получается передержанной, а часть недодержанной, что в дальнейшем резко влияет на цветопередачу. Исправить этот недостаток при печатании снимков за счет корректирующих светофильтров не представляется возможным.

Фотографирование при искусственном освещении

Количество источников света и направление света имеют решающее значение для получения качественных негативов в цветной съемке. Основное преимущество цветного фотографирования при искусственном освещении состоит в том, что фотограф может использовать источник света по своему усмотрению.

Для того чтобы правильно пользоваться источниками искусственного освещения, необходимо знать их световые характеристики, от которых зависит цветопередача сфотографированных объектов.

К наиболее распространенным источникам искусственного освещения, применяемым при фотографических съемках, относятся электрические лампы накаливания и люминесцентные лампы. Лампы накаливания имеют непостоянные световые характеристики, зависящие от изменения напряжения в сети. С изменением напряжения одновременно меняется цветовая температура и сила света. При понижении напряжения в сети цветовая температура резко снижается, и лампы накаливания излучают большее количество желтых лучей.

Цветовая температура ламп накаливания резко отличается от температуры среднего дневного света. Нормальные осветительные лампы накаливания имеют цветовую температуру, равную $2500\text{--}3000^\circ$ абсолютной шкалы, в то время как средний дневной свет имеет цветовую температуру 5000° абсолютной шкалы.

Таким образом, спектральный состав света, излучаемого лампами накаливания, содержит преобладающее количество красных, оранжевых и желтых лучей.

При цветном фотографировании из всех видов ламп накаливания лучше всего использовать прожекторные и кинопроекторные лампы. Цветовая температура их составляет более 3000° абсолютной шкалы.

Характер строения нитей накала ламп дает возможность получить более концентрированный и направленный свет на снимаемый объект. Использовать их можно только в вертикальном положении.

Специальные фотолампы отличаются от обычных осветительных ламп тем, что они работают с перекалом и имеют матированную колбу. Перекал позволяет получить повышенную светоотдачу и более высокую цветовую температуру — до 3500° абсолютной шкалы. Срок службы специальных фотоламп незначителен — всего несколько часов.

При пользовании фотолампы должны находиться в вертикальном положении цоколем вниз. Фотолампы более пригодны для цветной съемки, чем обычные лампы накаливания, так как имеют более высокую цветовую температуру. Однако цвет, излучаемый этими лампами, имеет избыток оранжевых и красных лучей.

Видимый свет, излучаемый некоторыми люминесцентными лампами, более близок к естественному свету. Несмотря на пониженную яркость, люминесцентные

лампы имеют в несколько раз большую светопередачу по сравнению с лампами накаливания.

По спектральному составу люминесцентные лампы делятся на четыре вида. Первый вид — лампы типа ДС (дневного света), мощностью 15 *вт*, имеют цветовую температуру $6000\text{--}7500^\circ$ абсолютной шкалы. Свет этих ламп близок к среднему дневному свету.

Второй вид — лампы типа ХБ (холодно-белого свечения), имеют цветовую температуру $4200\text{--}5000^\circ$ абсолютной шкалы. Свет, излучаемый этими лампами, близок к среднему солнечному свету.

Третий вид — лампы типа БС (белого цвета). По спектральному составу излучаемого света эти лампы близки к фотолампам.

Четвертый вид — лампы типа ТБ (тепло-белые). Свет, излучаемый этими лампами, имеет пониженное количество лучей в средней зеленой части спектра.

Цветная съемка при освещении люминесцентными лампами типа ХБ, ДС и БС может производиться на пленку ДС, при съемке на пленку ЛН более подходящим источником освещения является лампа типа ТБ. Широкого применения люминесцентные лампы при цветном фотографировании не находят, так как они не дают возможности получить направленный свет.

Люминесцентные лампы наиболее пригодны для репродукционных съемок, могут быть использованы в качестве подсветок. Отрицательное эксплуатационное качество — они не загораются при пониженном напряжении и при низких температурах.

Лампы-фотовспышки применяются в качестве источников мгновенного однократного действия.

Они представляют собой по внешнему виду обычные лампы, внутри баллона которых находятся кислород и алюминиевая фольга.

При подключении лампы к источнику питания нить накаливания моментально перегорает, поджигая при этом фольгу, которая дает мощную вспышку. Продолжительность горения ламп-вспышек равна $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{50}$ сек, в то время как продолжительность сгорания магниевых смесей равна $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ сек.

Лампы-фотовспышки излучают намного меньше света, чем магниевые вспышки, однако они более удобны, так как при пользовании ими не образуется дым.

Спектральный состав света их равен 3500 — 4000° абсолютной шкалы. Съемка с этими лампами может производиться на пленку ЛН и ДС. Несмотря на то, что спектральный состав света ламп-вспышек отличается от дневного и искусственного освещения, нарушение цветового баланса в пленке может быть исправлено при печатании снимков.

Электронно-импульсные лампы-вспышки представляют собой удобный источник освещения мгновенного действия. Источником света является импульсная газоразрядная лампа, представляющая собой изогнутую трубку, внутри которой находится газ ксенон или криптон. Источником питания в различных типах ламп могут быть батареи или электросеть.

Спектральный состав света электронно-импульсных ламп близок к дневному свету при сплошной облачности и цветовая температура их равна 5500 — 7000° абсолютной шкалы. Длительность вспышек $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{5000}$ сек.

Хорошие результаты цветопередачи при пользовании электронно-импульсными лампами можно получить при съемке на пленку ДС.

Объектами цветной съемки при искусственном освещении чаще всего бывают интерьеры или портретная съемка.

При съемке интерьера необходимо стремиться к тому,

чтобы искусственное освещение не искажало расположения предметов.

Учитывая, что количество нормального освещения интерьера может быть недостаточным для моментальных съемок, фотографировать целесообразнее с длительными выдержками со штатива, не изменяя нормального освещения.

Для снижения контрастности теней в некоторых случаях могут применяться дополнительные источники света (подсветки), которые должны быть помещены в рефлекторы с матовыми поверхностями. Рассеянное интенсивное освещение интерьера при съемке в большинстве случаев дает возможность получить хорошие результаты цветопередачи.

При фотографировании внутри помещений необходимо избегать резкого влияния цветных рефлексов.

Портретная цветная съемка внутри помещений с использованием искусственных источников освещения требует от фотографа умения выявить светом не только цвет, но и пластические особенности и контуры лица. Наиболее удобным для решения этой задачи является светотеневое освещение.

Для получения нормального освещения при портретной съемке необходимо, чтобы основной источник света

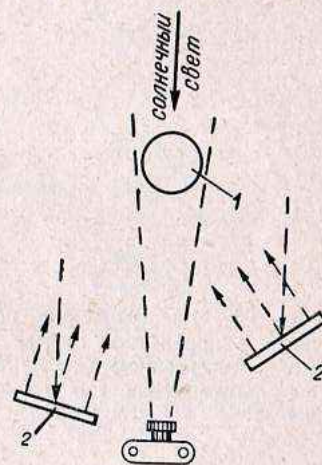


Рис. 83. Освещение при портретной съемке:
1 — объект съемки; 2 — отражатель.

находился намного выше — под углом $30-45^\circ$ к оси объектива. Чтобы снизить контраст между светлыми и теневыми участками фотографируемого лица, применяется выравнивающее освещение дополнительным источником света (рис. 83). Применяемая дополнительная подсветка во всех случаях должна быть менее интенсивна, чем основной источник света.



Рис. 84. Расположение источников света в портретной съемке при искусственном освещении:

1 — объект съемки; 2 — дополнительный источник света; 3 — подсветка фона; 4 — фон; 5 — осветитель.

ными. Создание портретных композиций — процесс творческий и зависит от опыта и художественного вкуса фотографа.

Наиболее удачным фоном при цветной портретной съемке является нейтральный серый. При выборе фона необходимо учитывать цвет лица, волос и одежды фотографируемого. Так, если человек одет в синий костюм, то синий фон будет неподходящим.

Для устранения нежелательных цветных рефлексов на лице и одежде фотографируемого располагать его необходимо не ближе 1—1,5 м от фона.

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ НЕГАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одним из основных процессов в получении цветного изображения на трехслойных пленках является проявление пленки. В процессе цветного проявления происходит одновременное восстановление галоидного серебра в металлическое и образование красителей из продуктов окисления.

Качество цветного изображения на пленке в процессе обработки зависит от ряда факторов: концентрации и температуры рабочих растворов; температуры воды, применяемой для промывки; времени обработки.

Режим обработки цветной негативной пленки показан в табл. 25.

Таблица 25

РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНОЙ НЕГАТИВНОЙ ПЛЕНКИ

Последовательность операций	Наименование операций	Продолжительность обработки, мин	Температура раствора и воды, град. С
1	Проявление	6—7	$18 \pm 0,5$
2	Промывка	15	10—15
3	Отбеливание	5	18 ± 2
4	Промывка	5	10—15
5	Фиксирование	5	18 ± 2
6	Промывка	20	10—15
7	Сушка	60	ниже 30°

Зарядка пленки в бачок и дальнейшие процессы обработки должны проводиться в полной темноте или при свете лабораторного фонаря со специальным защитным зеленым светофильтром № 170.

Изменение температурного режима в процессе обработки пленки приводит к увеличению цветной вуали, что отрицательно сказывается на качестве цветного изображения. Так, при температуре свыше 20° может произойти отделение эмульсии от подложки.

Если пленку обрабатывать в летнее время, рекомендуется перед обработкой поместить ее на 2—3 мин в 2%-ный раствор формалина, после чего тщательно промыть.

В процессе обработки пленки снижается активность рабочих растворов, что также может влиять на качество цветного изображения. Поэтому необходимо в 0,5 л проявителя проявлять не более 3—4 катушек 35-миллиметровой пленки.

Никогда нельзя пренебрегать промывкой, так как во время промывки продолжается процесс проявления. При плохой промывке увеличивается плотность цветной вуали, не вымываются химические вещества, входящие в проявитель. При отбеливании пленки, которое необходимо провести после промежуточной промывки, оставшиеся от проявителя вещества окисляются красной кровяной солью, что также увеличивает цветную вуаль.

Пленка отбеливается в течение 5 мин, а затем подвергается второй промывке, цель которой — вымыть из эмульсионных слоев вещества, входящие в отбеливающий раствор.

Для удаления из пленки невосстановленного галогенного серебра, отбеленного железистосинеродистого серебра и фильтрового слоя после второй промывки пленка обрабатывается фиксирующим раствором. После

этого следует окончательная промывка пленки в течение 20 мин, при которой из эмульсионных слоев пленки вымывается гипосульфит.

В связи с тем, что толщина эмульсионных слоев цветной пленки несколько больше, чем у черно-белой, сушить ее необходимо при температуре не выше 35°.

Для обработки цветной негативной пленки рекомендуются следующие растворы:

Проявляющий раствор

Раствор А

Гидроксиламин сернокислый	1,2 г
Диэтилпарафенилендиамин сульфата	2,8 г
Вода	500 мл

Раствор Б

Динатриевая соль этилендиаминтетра-уксусной кислоты	2 г
Поташ	75 г
Сульфит натрия безводного	2 г
Калий бромистый кристаллический	2,5 г
Вода	до 500 мл

Приготовленные растворы А и Б фильтруют, после чего раствор А вливают в раствор Б.

Отбеливающий раствор

Красная кровяная соль	50 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	5,8 г
Натрий фосфорнокислый	4,3 г
Вода	до 1000 мл

Упрощенный отбеливающий раствор

Красная кровяная соль	50 г
Натрий хлористый	50 г
Вода	до 1000 мл

Фиксирующий раствор

Гипосульфит натрия 200 г
Вода до 1000 мл.

Фотографическая бумага «Фотоцвет» может быть обработана двухкюветным методом, указанным в табл. 26.

Таблица 26

ДВУХКЮВЕТНЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ БУМАГИ «ФОТОЦВЕТ»

Наименование операций	Время, мин	Температура, °С
Проявление	3	18—23
Промывка	8	10—15
Отбеливание и фиксирование	8—10	18—23
Окончательная промывка	20	10—15

Температура растворов при этом методе может доходить до 23°С.

Бумагу проявляют в обычном цветном проявителе.

Отбеливающе-фиксирующий раствор составляется по следующему рецепту:

Вода 1000 мл
Поташ 20 г
М-23 45 г
Железо окисное сернокислое 24 г
Натрий уксуснокислый кристаллический 10 г
Сульфит натрия безводного 1 г
Гипосульфит натрия 200 г.

Фирма «Агфаколор» рекомендует свой режим и последовательность обработки цветных негативных пленок (табл. 27).

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ НЕГАТИВНЫХ ПЛЕНОК ПО МЕТОДУ ФИРМЫ «АГФАКОЛОР»

Таблица 27

Наименование операций	Температура раствора и воды, °С	Время обработки, мин
Проявление	18±0,5	4
Промывка	12—18	25
Отбеливание	16—18	5
Промывка	12—18	5
Фиксирование	16—18	8
Промывка	12—18	5
Стабилизация	16—18	5
Промывка	12—18	25

Фирмой «Агфа» рекомендуются рецепты растворов:

Проявляющий раствор

Раствор А

Гексаметафосфат натрия 1 г
Диэтилпарафенилендиамин сульфата 2,75 г
Гидроксиламин сульфата 1,2 г
Вода 500 мл.

Раствор Б

Гексаметафосфат натрия 1 г
Поташ 75 г
Сульфит натрия безводного 2 г
Калий бромистый 2,5 г
Вода 500 мл.

После приготовления растворы А и Б смешиваются.

Отбеливающий раствор

Красная кровяная соль 100 г
Калий бромистый 30 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный 5,8 г
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный 4,3 г
Вода 1000 мл.

Фиксирующий раствор

Гипосульфит натрия 200 г
Вода 1000 мл.

Стабилизирующий раствор

Уксуснокислый натрий безводный . . . 60 г
Квасцы алюмокалиевые 30 г
Вода 1000 мл.

Во время проявления цветных пленок может образоваться ряд дефектов.

Дефекты цветных негативов

Дефекты негатива	Причины дефектов
На пленке после обработки остались полосы, идущие от отверстий перфораций к центру пленки.	Во время изготовления и первой промывки не вращалась спираль бачка с пленкой.
На пленке появились пузыри, эмульсия сползает.	Высокая температура растворов.
На поверхности эмульсии пленки появился налет в виде песка.	После окончательной промывки пленка не протерта влажной тряпкой.
Пленка затянута цветной вуалью.	Пленка пролежала гарантийный срок, неправильно хранилась. Нарушен температурный режим. Некачественно подготовлены растворы.
Негатив очень плотный.	Передержка при съемке или проявлении. Высокая температура растворов и промывочной воды.
Негатив очень светлый.	Недодержка при съемке или проявлении. Пленка проявлялась отработанным проявителем. Низкая температура проявителя.

Учитывая, что высокого качества цветной снимок можно получить только с нормально экспонированного и правильно обработанного негатива, на всех этапах работы с цветными материалами необходима особая тщательность.

Обработка цветных пленок с обращением

В процессе лабораторной обработки цветной пленки с обращением на ней сразу образуется цветное позитивное изображение.

Процесс обработки цветных пленок с обращением немногим отличается от обработки цветных негативных пленок. Все режимы обработки и продолжительность операций должны соответствовать свойствам цветных пленок с обращением.

Ввиду того, что в процессе обработки пленки с обращением сразу же получается позитивное изображение, при съемке на такую пленку необходимо соблюдать ряд условий, так как исправить какие-либо дефекты уже не представится возможности.

1. Освещенность снимаемых объектов при съемке должна быть равномерной.

2. Тип пленки, применяемой для фотосъемки, должен соответствовать спектральному составу источника света, при котором производится фотографирование.

3. Необходимо как можно более точно определять выдержку.

Естественно, что эти условия относятся и к съемке на негативную цветную пленку, однако некоторые нарушения цветного баланса негативной пленки могут в какой-то мере быть исправлены корректирующими светофильтрами при печатании снимков.

Последовательность и режим обработки цветной пленки с обращением показаны в табл. 28.

Таблица 28

ОБРАБОТКА ЦВЕТНОЙ ПЛЕНКИ С ОБРАЩЕНИЕМ

Наименование операций	Продолжительность обработки, мин	Необходимая температура растворов и воды, °C
Негативное проявление	35	18±1
Промывка	25	не выше 15
Засветка	5	—
Цветное проявление	11	18±1
Промывка	25	не выше 15
Отбеливание	5	15—18
Промывка	5	не выше 15
Фиксирование	5	15—18
Промывка	25	не выше 15

При первой операции — черно-белом проявлении — во всех трех слоях пленки образуется негативное изображение.

Состав черно-белого проявителя для пленки:

Сульфит натрия безводного	50 г
Амидол	5 г
Калий бромистый	1 г
Вода	до 1000 мл.

В связи с тем, что амидоловый проявитель, используемый для обработки, быстро окисляется, приготавливать его следует перед употреблением. Если проявитель приготавливается на жесткой воде, в раствор добавляют 1 г динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты.

После первой промывки, которая продолжается 25 мин, пленка подвергается засветке в течение 5 мин перед лампой мощностью 500 вт на расстоянии 50 см. Для равномерной засветки в бачок, не снимая со спирали пленку, наливают воду так, чтобы она покрыла пленку, и бачок устанавливают под лампу.

При засветке пленки лучи света действуют на галогенное серебро, оставшееся неизменным в процессе фотографирования. Из галогенного серебра при цветном проявлении образуется цветное позитивное изображение.

Все дальнейшие процессы после засветки проводятся при искусственном освещении.

В момент пребывания пленки в отбеливающем и фиксирующем растворах с эмульсионных слоев пленки удаляется металлическое серебро, и на пленке образуется готовое цветное позитивное изображение.

Составы цветного проявителя, отбеливающего раствора и фиксажа при обработке цветной пленки с обращением такие же, как и при обработке цветной негативной пленки.

ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕСС ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ

Качество цветного снимка в одинаковой степени зависит от негативного и позитивного процесса. Главная задача в позитивном процессе состоит в том, чтобы получить на отпечатке цветопередачу сфотографированных объектов, как можно более близкую к натуре.

Цветовой баланс фотографических материалов редко бывает идеальным, поэтому при печатании на цветной бумаге с цветного негатива без помощи вспомогательных средств получить отпечатки с близкой передачей цветов обычно не представляется возможным. Наилуч-

шая передача цвета может быть достигнута специальной настройкой копирующего света корректирующими светофильтрами. Комплект состоит из 33 корректирующих светофильтров. Из них 11 желтых, 11 пурпурных и 11 голубых. Фильтры каждого цвета имеют различную плотность, обозначаемую в процентах (от 5 до 100%).

Для удобства пользования корректирующие светофильтры обозначаются шестизначными числами. Первые два знака обозначают плотность желтых светофильтров, вторые — пурпурных и третьи — голубых. Если в процессе печатания подобрано 20% желтого фильтра и 40% пурпурного, то запись будет выглядеть следующим образом: 204000. Плотность каждого светофильтра проставляется в углу или на окантовке. Выпускаются корректирующие фильтры следующих размеров: $13,5 \times 13,5$; 9×9 ; 6×6 см и размером 24×24 мм для размещения их перед объективом в специальных насадках или державках.

Процесс печатания позитивов на многослойных цветных фотоматериалах состоит из трех операций: определения исходной выдержки, цветной настройки (подбор корректирующих светофильтров) и лабораторной обработки фотоматериалов.

Цветные фотоснимки могут быть получены как контактным, так и проекционным способом.

Наиболее распространенным способом печати цветных снимков в любительской фотографии является проекционный способ. Увеличители, используемые в черно-белой фотографии, вполне пригодны и для цветной фотографии, только необходимо иметь дополнительные принадлежности.

Важным условием при печатании цветных снимков является постоянное напряжение в электрической сети, куда включается лампа увеличителя. Колебания напряжения допускаются в пределах $\pm 5\%$. С изменением

напряжения цветовая температура электролампы изменяется, в связи с чем изменяется и цветопередача. Чтобы избежать этого, при печатании применяются стабилизаторы напряжения или автотрансформатор с вольтметром.

На рис. 85 показан порядок включения увеличителя в сеть через автотрансформатор и вольтметр.

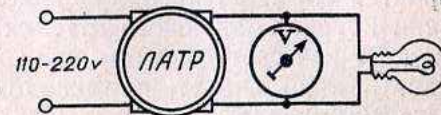


Рис. 85. Схема включения лампочки увеличителя в сеть через автотрансформатор и вольтметр.

В процессе печатания цветных снимков желательно иметь экспозиционное реле, обеспечивающее получение точных и одинаковых выдержек.

Определение выдержки и подбор светофильтров

Одной из особенностей цветного позитивного процесса является определение исходной выдержки при печатании.

Исходная выдержка, как правило, определяется опытным путем — печатают несколько проб с различными выдержками на полосках цветной бумаги без применения корректирующих светофильтров. После обработки пробных снимков по их плотности определяется исходная выдержка.

Рассматривать пробные отпечатки необходимо при дневном свете или при лампах дневного света. По отпечатку с оптимальной выдержкой одновременно можно сделать вывод о преобладании того или иного цвета.

Нежелательный цветовой оттенок в снимке исправ-

ляется последующим печатанием с применением корректирующих светофильтров. Если в пробном отпечатке преобладает желтый, пурпурный или голубой цвет, при печатании используется корректирующий светофильтр, характерный цвету преобладающего оттенка. Для устранения красно-оранжевого оттенка применяются желтый и пурпурный светофильтры, если же в отпечатке преобладает зеленый цвет, применяются желтый и голубой светофильтры.

Корректирующий светофильтр подбирается не только по цвету, но и по плотности, в зависимости от насыщенности преобладающего цветового оттенка. Размещение светофильтров показано на рис. 86.

Подбор корректирующих светофильтров в цветной фотографии — чрезвычайно сложный процесс. Существует несколько способов подбора.

Способ практических проб. Он состоит в том, что после определения исходной выдержки оптимальный по плотности отпечаток оценивается с точки зрения цветопередачи и преобладания в нем того или иного цвета.

Затем из набора корректирующих светофильтров подбирается тот, который по своему цвету должен совпасть с нежелательным преобладающим цветом.

Для устранения в отпечатке преобладающего желтого цвета берут желтый корректирующий светофильтр, который ослабит синие лучи из светового пучка копирующего света, прошедшего через цветной негатив. В результате действие лучей на верхний слой пленки уменьшится, в связи с чем уменьшится и количество образующегося в нем желтого красителя — устранится желтый оттенок. Для устранения красного оттенка применяется комбинация желтого и пурпурного светофильтра, синего оттенка — комбинация желтого и голубого фильтра. Чем сильнее выражен преобладающий оттенок в отпечатке,

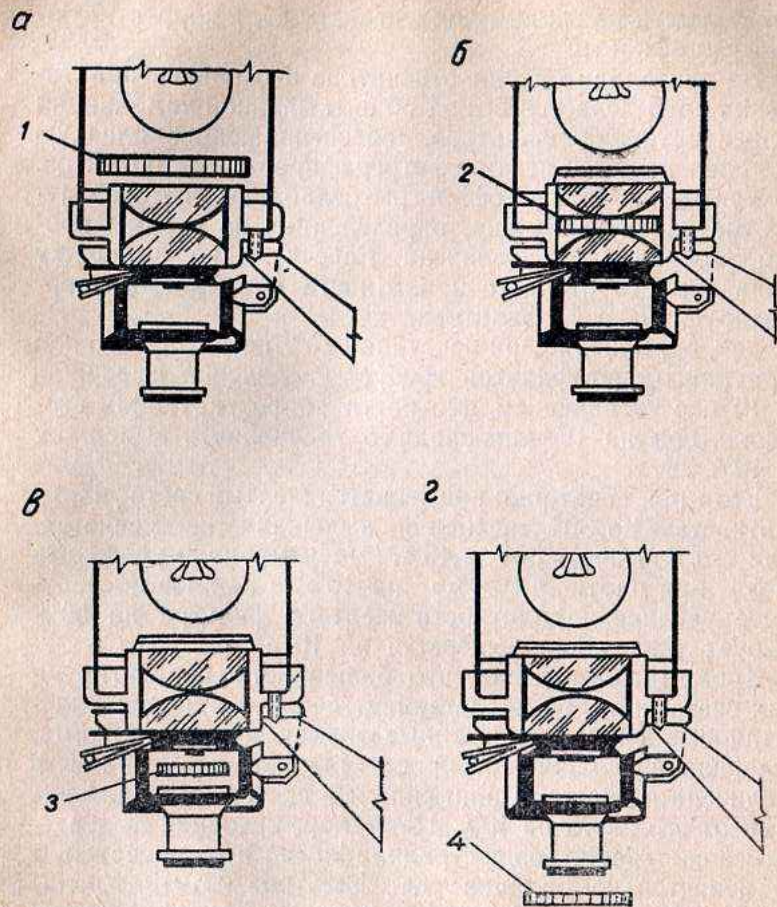


Рис. 86. Размещение корректирующих светофильтров при печатании.

тем большей плотности должен быть взят корректирующий светофильтр.

На основании оценки отпечатков нескольких практических проб делается вывод об оптимальной комбинации корректирующих фильтров, обеспечивающих близкую цветопередачу к цветам сфотографированных объектов.

Учитывая, что светофильтры ослабляют световой пучок, исходная выдержка, определенная по первым пробам, должна быть увеличена. Рассчитывают выдержку в зависимости от цвета и плотности применяемых корректирующих светофильтров.

Так, применение при печатании 10%-ного голубого или пурпурного светофильтра требует увеличения выдержки на 10%; с увеличением плотности корректирующих светофильтров на 10% необходимо увеличивать выдержку на 10%.

Если при печатании применяется желтый светофильтр плотностью до 30%, исходная выдержка не меняется, если его плотность 30% и 40%, выдержку надо увеличить на 5%, при плотности 50% — на 10%, а каждое последующее увеличение плотности желтого фильтра на 50% требует увеличения выдержки на 10%.

Кроме того, учитывая, что большинство корректирующих светофильтров представляет собой окрашенные желатиновые слои, заключенные между двумя стеклами, выдержка из-за поглощения света стеклами должна быть увеличена на каждый применяемый светофильтр независимо от его цвета на 10%. Например, исходная выдержка без светофильтров составляла 20 сек и при печатании применяется комбинация светофильтров 001010. Увеличение выдержки от включения пурпурного светофильтра составляет 10%, голубого — 10%, и 20% — за счет поглощения света четырьмя стеклами двух светофильтров, то есть выдержка должна быть увеличена на 40%. Опреде-

ление исходной выдержки по правилу сложных процентов производится следующим образом:

$$\begin{array}{r} + 20 \text{ сек} \\ \hline 2 \quad (10\%) \\ + 22 \text{ сек} \\ \hline 2,2 \quad (10\%) \\ + 24,2 \text{ сек} \\ \hline 2,42 \quad (10\%) \\ + 26,62 \text{ сек} \\ \hline 2,66 \quad (10\%) \end{array}$$

29,28 или практически 29,3 сек.

Для того чтобы каждый раз не вычислять таким образом выдержку, пользуются специальной таблицей (табл. 29). Допустим, что исходная выдержка равна 5 сек и для исправления цветопередачи включается один светофильтр 30%. Прибавив к 30% еще 10% на светопоглощение стеклами светофильтра, искомую выдержку находим на пересечении горизонтальной строки исходной выдержки 5 сек и вертикального столбца, соответствующего 40%. В данном случае выдержка будет равна 7,3 сек.

Такой способ определения необходимых корректирующих светофильтров на первых порах кажется очень трудоемким, но с приобретением опыта можно добиться сокращения количества пробных снимков и хороших результатов цветопередачи в фотоснимке.

Подбор корректирующих светофильтров с помощью мозаичных светофильтров. Мозаичные фильтры состоят из 25 клеток, в каждой из которых находится один или два различных по цвету и плотности светофильтра. Собираются мозаичные светофильтры из полос. На стекло наклеивается четыре полосы светофильтров одного цвета с разной плотностью, и перпендикулярно им укладыва-

Таблица 29

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫДЕРЖКИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Плотность свето- фильтров, %	Необходимые выдержки в сек при исходной выдержке							
	5 сек	10 сек	15 сек	20 сек	25 сек	30 сек	40 сек	50 сек
10	5,5	10,0	16,5	22,0	27,5	33,0	44,0	55,0
20	6,1	12,1	18,2	24,2	30,3	36,3	48,4	60,5
30	6,7	13,3	20,0	26,6	33,3	39,9	53,2	66,6
40	7,3	14,6	22,0	29,3	36,6	43,9	58,6	73,2
50	8,0	16,1	24,1	32,2	40,2	48,3	64,4	80,5
60	8,8	17,7	26,6	35,4	44,3	53,1	70,9	88,6
70	9,7	19,5	29,2	39,0	48,7	58,5	77,9	97,4
80	10,7	21,4	32,1	42,9	53,5	64,3	85,7	107,2
90	11,8	23,6	35,3	47,1	58,9	70,7	94,3	117,9
100	12,9	25,9	38,9	51,8	64,8	77,8	103,7	129,7
110	14,2	28,5	42,7	57,0	71,2	85,6	114,1	142,6
120	15,6	31,4	47,0	62,7	78,4	94,1	125,5	156,9
130	17,2	34,5	51,7	69,0	86,2	103,6	138,0	172,6
140	18,9	37,9	56,9	75,9	94,8	113,9	151,8	189,8
150	20,8	41,7	62,6	83,5	104,3	125,2	167,0	208,8
160	22,9	45,9	68,8	91,8	114,7	137,8	183,7	229,7
170	25,1	50,5	75,7	101,0	126,2	151,5	202,1	252,6
180	27,7	55,5	83,3	111,0	138,8	166,7	222,3	272,9
190	30,4	61,1	91,6	112,2	152,7	183,3	244,5	305,7
200	33,5	67,2	100,7	134,4	167,9	201,7	268,9	336,2

ется еще четыре полосы другого цвета. В местах пересечения получается сетка с различной комбинацией светофильтров.

Комплект мозаичных светофильтров состоит из трех стекол, каждое из которых представляет комбинацию двух цветов: желтого с пурпурным, пурпурного с голубым и голубого с желтым (рис. 87).

Первый пробный отпечаток печатается без приме-

ния мозаичной сетки. После обработки отпечатка устанавливается наличие того или иного преобладающего цвета, и, руководствуясь табл. 30, из набора выбирают один или два мозаичных фильтра.

Второй отпечаток изготавливается с помощью мозаичного фильтра, который укладывают на фотобумагу. Вследствие того, что свет проходит через 25 клеток фильтра, изображение на снимке получается разбитым на 25 квадратов, соответствующих мозаичному светофильтру. Рассмотрев полученный

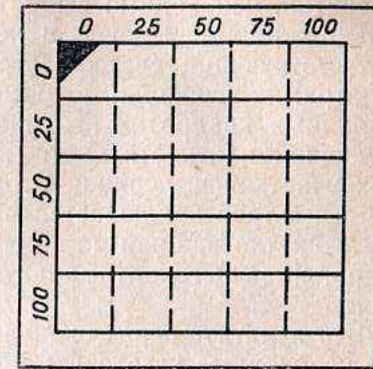


Рис. 87. Мозаичный светофильтр желтый с пурпурным.

Таблица 30

ВЫБОР МОЗАИЧНЫХ ФИЛЬТРОВ

Преобладающий цвет в отпечатке	Мозаичный фильтр, необходимый для печати
Желтый	Желтый с пурпурным или желтый с голубым
Пурпурный	Желтый с пурпурным или пурпурный с голубым
Голубой	Пурпурный с голубым или голубой с желтым
Красный	Желтый с пурпурным
Синий	Пурпурный с голубым
Зеленый	Голубой с желтым

отпечаток, необходимо выбрать участок с наиболее правильной цветопередачей и использовать в дальнейшем соответствующий светофильтр. Пользуясь мозаичными фильтрами, необходимо помнить, что изображение в различных квадратах неодинаково по плотности из-за различной плотности светофильтров и одинаковой для всех участков выдержки. Вторым недостатком мозаичных светофильтров заключается в том, что при их применении сюжетно важная часть снимка может оказаться вне кадра, имеющего оптимальную комбинацию светофильтров.

В результате перед окончательным печатанием снимков необходимо изготовить пробные отпечатки со светофильтрами, выбранными по мозаичной сетке.

Подбор корректирующих светофильтров мультипликатором. Мультипликатор представляет собой оптический прибор, состоящий из 25 объективов. После установки прибора в увеличитель за объективами помещается мозаичный фильтр, участки которого совпадают с объективами.

С помощью мультипликатора на листе фотобумаги получается 25 изображений в уменьшенном масштабе с различными комбинациями светофильтров. После обработки фотобумаги из 25 отпечатков выбирают кадр с правильной цветопередачей и определяют, какая комбинация светофильтров находилась над объективом.

Подбор корректирующих светофильтров с помощью зеркального цветокорректора ПН-2. Зеркальный цветокорректор (рис. 88) позволяет с помощью двух проб на листе бумаги 9×12 см определить выдержку и выбрать светофильтры, обеспечивающие наилучшую цветопередачу снимаемых объектов.

Зеркальный элемент представляет собой стеклянную трубку с внутренней зеркальной поверхностью (рис. 89).

Торцовое стекло и находящийся в нижней части прибора объектив предохраняют зеркальную поверхность от возможных повреждений. Благодаря применению алюминированных зеркал спектральный состав света при отражении практически не изменяется.

Если у одного торца трубки поместить пленку, а у другого объектив и направить пучок света

на пленку, то на экране получается не одно, а много изображений, образующих квадратную сетку (рис. 90). Если на экран поместить многослойную фотобумагу и положить на нее мозаичный светофильтр, то после обработки на фотобумаге получится 25 изображений с различной цветопередачей.

Цветокорректор может быть установлен на любом из увеличителей, предназначенных для увеличения 35-миллиметровой пленки, кроме увеличителей с использованием 6-вольтовых ламп, например, ТПУ и др.

Цветокорректор в увеличитель устанавливается в следующей последовательности. Кольцо увеличителя вывинчивается до отказа, в него ввинчивают тубус и доводят его до рамки увеличителя. Затем под объективом прибора устанавливается экран. Поднимая или опуская

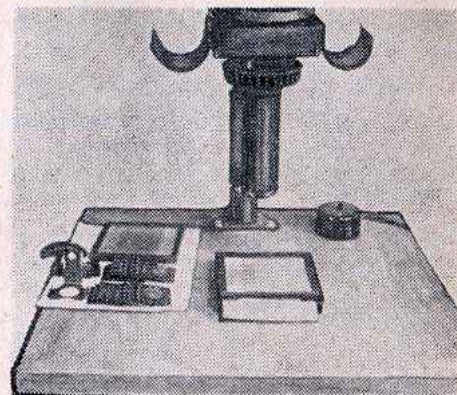


Рис. 88. Зеркальный цветокорректор с набором корректирующих светофильтров:

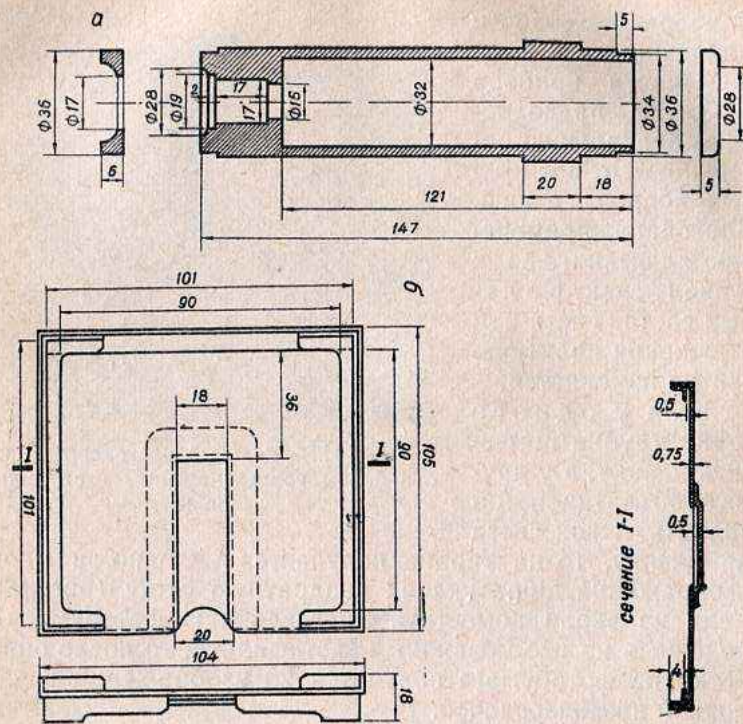
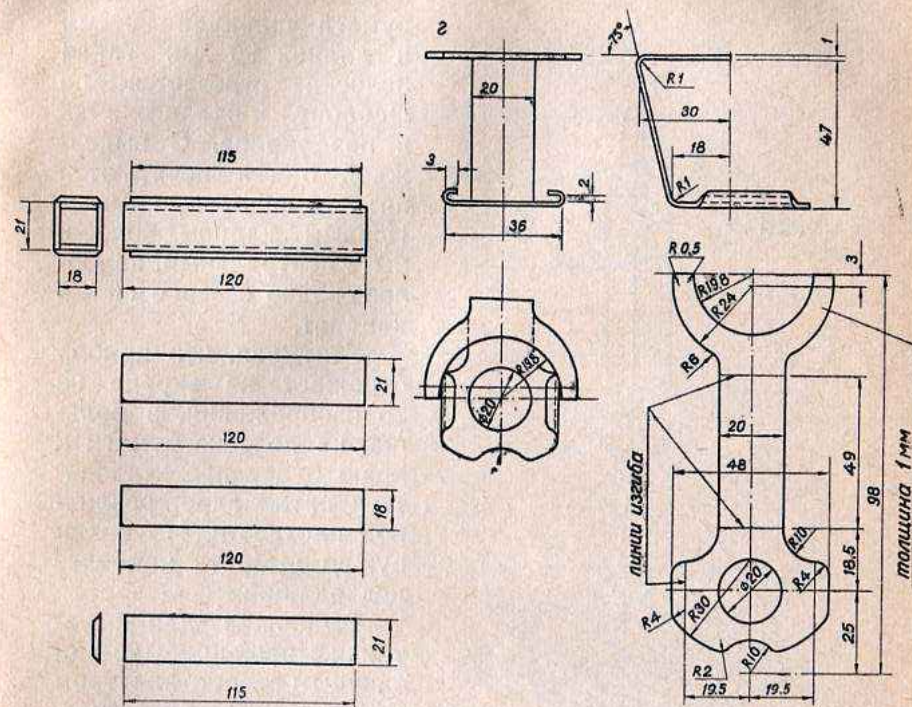


Рис. 89. Элементы зеркального
а — тубус; б — экран,

увеличитель, или, вращая кольцо с тубусом, добиваются, чтобы на экране получилось четкое изображение 25 квадратов, занимающих площадь 90×90 мм.

Для правильной работы цветокорректора необходимо отрегулировать положение источника света. Лампа передвигается предварительно в верхнее положение и



цветокорректора:
в — зеркала; г — кронштейн.

устанавливается так, чтобы квадраты на экране были освещены симметрично относительно центрального.

Если в увеличителе матовое стекло установлено на лампе, его надо снять и поместить над конденсатором.

Первая проба, по результатам которой определяется выдержка и выбирается мозаичный светофильтр,

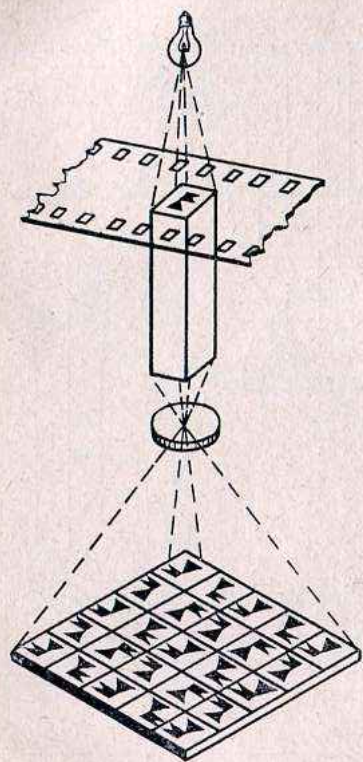


Рис. 90. Схема образования изображений в цветокорректоре.

определяют, какой цвет преобладает и какой именно мозаичный светофильтр необходимо взять для печатания второй пробы. Если на первом пробном отпе-

производится на полоске бумаги шириной 20 мм и длиной 90 мм. Такая полоска отрезается по шаблону и вкладывается в паз экрана. С выдержкой 5 сек печатаются пять пробных снимков. Первым кадром должен быть центральный, наиболее сильно освещенный квадрат.

Учитывая, что прибор отражает на экране не 25 изображений, а больше, на полоске бумаги к краю будет проектироваться пять кадров различной плотности. Из них и нужно выбрать наиболее подходящий.

Выдержка для печатания второй пробы с мозаичным светофильтром и печатание впоследствии снимка размером 9×12 см определяются по табл. 31.

Рассмотрев полоску фотобумаги с пятью снимками одновременно,

Таблица 31

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫДЕРЖКИ ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ МОЗАИЧНОГО СНИМКА

Порядковый номер кадра	Подходящий по плотности	Выдержка, сек
1	Нормальный	30
2	Нормальный	20
3	Нормальный	10
4	Нормальный	5
5	Нормальный	2,5

чатке преобладали пурпурно-голубые тона, то надо брать пурпурно-голубой светофильтр и т. д. Выбранный мозаичный фильтр укладывается на экране так, чтобы квадрат с 0% светофильтром находился сверху слева.

Отпечатав и проявив мозаичный снимок, мы получим 25 кадров, соответствующих 25 различным комбинациям светофильтров, идущих через 20%. Из этих кадров выбирают один с наиболее правильной цветопередачей и определяют, какая комбинация светофильтров находилась над ним. Цвет и процент плотности светофильтров определяют по схеме расположения светофильтров в мозаичной сетке.

В связи с тем, что центральная часть освещена ярче, а края слабее, мозаичные светофильтры устроены таким образом, что наиболее плотные комбинации светофильтров расположены в центре, а менее плотные — по краям. Для полного выравнивания 25 отпечатков в мозаичные светофильтры введены в соответствующих местах нейтрально-серые фильтры, компенсирующие яркость центральных изображений.

Отыскав кадр с правильной цветопередачей и зная, какая комбинация светофильтров нужна для печати, вы-

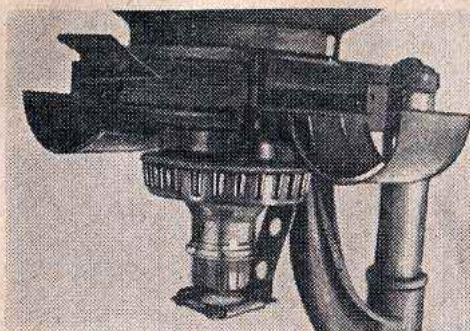


Рис. 91. Кронштейн с корректирующим светофильтром.

бирают эти светофильтры из набора и укладывают их в кронштейн. Вывинтив из увеличителя цветокорректор, кронштейн со светофильтрами и объективом устанавливают в увеличитель (рис. 91).

При последующей печати изменения выдержки, выз-

ванное применением корректирующих светофильтров, и перерасчет выдержки на другой формах (более 9×12 см) производится обычным способом.

Используя цветокорректор при печатании цветных снимков, можно по двум предварительным пробам определить выдержку и комбинацию корректирующих светофильтров.

Поскольку мозаичные светофильтры составлены из полос светофильтров через 20%, при необходимости более точной цветокорректировки следует печатать с промежуточными фильтрами. В любительской практике, как правило, и эта комбинация достаточна для получения цветного изображения, приближенного к цвету оригинала.

Обработка трехслойной фотографической бумаги

Процесс обработки цветной фотобумаги складывается из следующих операций:

а) проявление, в процессе которого получается три

серебряных и три частично однокрасочных позитивных изображения;

б) отбеливание — превращение металлического серебра в растворимые соли;

в) фиксирование — растворение всех солей серебра;

г) промывка — удаление солей из слоев фотографической бумаги.

Между проявлением, отбеливанием и фиксированием необходима тщательная промывка. После последней промывки и сушки получается многоцветное позитивное изображение, которое состоит из трех частично однокрасочных позитивов: желтого, пурпурного и голубого.

Цветную фотографическую бумагу обрабатывают в полной темноте или в комнате, освещенной лабораторным фонарем с желто-зеленым защитным светофильтром № 166.

Порядок и время обработки показаны в табл. 32 (для обработки бумаги Ф-1 и Ф-2).

Таблица 32

ПОРЯДОК И ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ ФОТОБУМАГИ

Последовательность операций	Наименование операций	Продолжительность, мин		Температура раствора и воды, °С
		Ф - 1	Ф - 2	
1	Цветное проявление	4	3	$18 \pm 1,5$
2	Промывка	4—10	3—6	Не выше 18
3	Останавливающий раствор	5	5	18 ± 1
4	Промывка	5	3	Не выше 18
5	Отбеливание	5	3	18 ± 1
6	Промывка	5	3	Не выше 18
7	Фиксирование	5	3	18 ± 1
8	Промывка	20	15	Не выше 18

Обрабатывают цветные фотобумаги в пластмассовых кюветах. Для массовой обработки трехслойных фотобумаг могут быть изготовлены специальные бачки с касетами.

Стандартный цветной проявитель для бумаг

Раствор А

Гидроксиламин сульфата	2 г
Этилоксиэтилпарафенилендиамин сернокислый	4,5 г
Вода	до 500 мл.

Раствор Б

Сульфит натрия безводного	0,5 г
Калий бромистый	0,5 г
Поташ	80 г
Вода	до 500 мл.

Растворы А и Б смешиваются, причем раствор Б вливают в раствор А.

При приготовлении проявителя на жесткой воде необходимо добавлять смягчающее вещество — динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты 2 г на 1000 мл проявителя.

В одном литре проявляющего раствора можно обработать 50—60 листов цветной фотобумаги размером 9×12 см. При большем количестве фотобумаги рекомендуется периодически добавлять освежающий раствор.

Освежающий раствор для проявления цветной фотобумаги

Раствор А

Гидроксиламин сульфата	2 г
Этилоксиэтилапарафенилендиамин сернокислый	6,5 г
Вода	до 500 мл.

Раствор Б

Поташ	80 г
Сульфит натрия безводного	0,5 г
Вода	до 500 мл.

Оба раствора фильтруют и смешивают.

Останавливающий раствор

Раствор А

Гипосульфит натрия	200 г
Сульфит натрия безводного	5 г
Метабисульфит калия	8 г

или

Метабисульфит натрия	20 г
Вода	1000 мл.

Отбеливающий раствор

Раствор А

Красная кровяная соль	20 г
Вода	до 500 мл.

Раствор Б

Калий фосфорнокислый однозаме- щенный	12 г
Натрий фосфорнокислый двузаме- щенный	8 г
Вода	до 500 мл.

После смешивания раствор необходимо профильтровать.

Фиксирующий раствор

Гипосульфит натрия	80 г
Натрий бензосульфиновокислый	2 г
Борная кислота	10 г
Вода	1000 мл.

Кроме стандартной обработки, существуют способы ускоренной обработки, однако все они ухудшают качество цветного изображения.

Последовательность и режим обработки цветной фотобумаги при ускоренном двухванном способе показаны в табл. 33.

Таблица 33

ОБРАБОТКА ЦВЕТНОЙ ФОТОБУМАГИ УСКОРЕННЫМ
ДВУХВАННЫМ СПОСОБОМ

Последовательность операций	Наименование операций	Продолжительность, мин	Температура раствора и воды, °C
1	Проявление	3	18±1
2	Промывка	10	Не выше 18
3	Отбеливание и фиксирование	6	18±2
4	Промывка	20	Не выше 18

Для проявления отпечатков используют тот же раствор, что и при четырехрастворном способе.

Фиксирующе-отбеливающий раствор

Соли трехвалентного железа и этилендиаминтетрауксусной кислоты	80 г
Поташ	16 г
Двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты	40 г
Натрий бензолсульфиновокислый	4 г
Калий бромистый	24 г
Гипосульфит натрия	120 г
Вода	1000 мл.

Двухрастворный способ упрощает процесс обработки цветной фотобумаги, но имеет существенные недостатки:

во-первых, фиксирующе-отбеливающий раствор быстро портится; во-вторых, отпечатки получают пониженной светостойкости и быстро выцветают.

Ускоренный процесс обработки цветных фотобумаг НИКФИ приведен в табл. 34.

Таблица 34

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ
ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ

Последовательность операций	Наименование операций	Продолжительность операций, мин	Температура раствора и воды, °C
1	Цветное проявление	2	18±1
2	Промывка	2	10—15
3	Фиксирование	23	14—13
4	Отделка	2	14—19
5	Промывка	12	10—15

Проявляющий раствор

Этилоксиэтилпарафенилендиамин сульфата	9 г
Сульфит натрия безводного	3,6 г
Гидроксиламин сульфата	1,2 г
Поташ	80 г
Бромистый калий	0,5 г
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты	2 г
Вода	1000 мл.

Фиксирующий раствор

Гипосульфит натрия	250 г
Сульфит натрия безводного	25 г
Бисульфит натрия	4 г
Вода	1000 мл.

Отбеливающий раствор

Красная кровяная соль 50 г
Вода 1000 мл.

Для предотвращения размягчения фотослоя целесообразно добавлять к отбеливающему раствору 50 г безводного сернокислого натрия.

Процесс обработки цветных фотобумаг, рекомендуемый НИКФИ, допускает отступление от указанного выше температурного режима. При обработке в летнее время, когда температура воды поднимается до 20—22°C и нет возможности охладить растворы, рекомендуется предварительно задубить цветную фотобумагу в течение 3 мин.

Дубящий раствор

Хромокалиевые квасцы кристаллические 40 г
Вода до 1000 мл.

По истечении 3 мин фотобумагу промывают в течение 5 мин, а затем обрабатывают.

Задубленная цветная фотобумага может обрабатываться в растворах при температуре 25—30°C. С повышением температуры обрабатывающих растворов на 5°C время проявления должно быть уменьшено в 1,5 раза. Обработка цветной фотобумаги при температуре промывной воды до 2—3°C требует удлинять промежуточную и окончательную промывку.

Фирма «Агфаколор» рекомендует следующую последовательность и режим ускоренной обработки цветных фотобумаг (табл. 35).

Таблица 35

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И РЕЖИМ УСКОРЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНОЙ ФОТОБУМАГИ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФИРМОЙ «АГФАКОЛОР»

Последовательность операций	Наименование операций	Продолжительность операций, мин	Температура растворов и воды, °C
1	Цветное проявление	3	18±0,5
2	Промывка	10	12—18
3	Отбеливание и фиксирование	10	16—18
4	Промывка	20	12—18
5	Дубление	5	16—18
6	Промывка	5	12—18

Проявляющий раствор

Раствор А

Этилоксиэтилпарафенилендиамин
сернокислый 4,5 г
Гидроксиламин сульфата 2 г
Вода 500 мл.

Раствор Б

Поташ 75 г
Сульфит натрия безводного 2 г
Бромистый калий 0,5 г
Вода до 500 мл.

При составлении проявляющего раствора на жесткой воде в растворы А и Б добавляется по 2 г гексаметафосфата натрия. Растворы А и Б смешиваются.

Отбеливающе-фиксирующий раствор

Соль трехвалентного железа и этилендиаминтетрауксусной кислоты . . . 80 г

Поташ	16 г
Динатриевая соль этилендиаминтетра- уксусной кислоты	40 г
Натрий бензолсульфиновокислый	4 г
Калий бромистый	24 г
Гипосульфит натрия	120 г
Вода	1000 мл.

Раствор дубителя

Гексаметафосфат натрия	1 г
Сода безводная	10 г
Формалин	25 г
Вода	1000 мл.

При обработке цветных фотографических материалов можно пользоваться специальными наборами, выпускаемыми отечественной промышленностью для обработки негативных, позитивных материалов или универсальными наборами, рассчитанными на обработку негативных пленок или цветной фотобумаги. Кроме того, имеются в продаже наборы «Триколор» завода химреактивов г. Будапешта.

Порядок подготовки растворов набора «Триколор» для трехкюветной обработки описан в инструкции, прилагаемой к набору.

В табл. 36 показан порядок и режим обработки различных цветных фотографических бумаг. Порядок и режим обработки бумаг «Фотоцвет» рекомендован после лабораторной проверки, проведенной на Ленинградской фабрике фотобумаг № 4.

Сушка, глянцеование и хранение цветных фотоснимков

Прежде чем приступить к сушке отпечатков, необходимо удалить с их поверхности водяные капли, которые

Таблица 36
ПОРЯДОК И РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ

Наименование операций	"Агфа-Вольфен"		"Фотоцвет" Ф-1		"Фотоцвет" Ф-2		"Фортеколор"		"Геваколор"	
	Температура, °C	Время, мин	Температура, °C	Время, мин	Температура, °C	Время, мин	Температура, °C	Время, мин	Температура, °C	Время, мин
Проявление	18	5	18±0,5	4	18±0,5	3	18±0,5	3,5—4	18±0,5	5
Промывка	не выше 18	4	не выше 18	4—10	не выше 18	3—6	не выше 18	10—20	не выше 18	4
Останавливающая ванна	18	3	18±0,5	5	18±0,5	5	18±0,5	5	18±0,5	3
Промывка	не выше 18	4	не выше 18	5	не выше 18	5	не выше 18	5—10	не выше 18	5
Отбеливание и фиксирование	18	6—8	18±0,5	8	18±0,5	8	18±0,5	7—10	18±0,5	5
Промывка	не выше 18	10	не выше 18	20	не выше 18	15	не выше 18	5—10	не выше 18	10

могут вызвать появление пятен и волнистости. Сушить цветные отпечатки нужно в обычных комнатных условиях.

Отпечатки, изготовленные на глянцевых фотобумагах, для придания им большего блеска можно прикатать к гладкой поверхности. Применение для этих целей электроглянцевателей недопустимо. Перед глянцеванием отпечатки в течение нескольких минут необходимо задубить в 5%-ном растворе алюмокалиевых квасцов.

Для ускорения отделения отпечатков, накатанных на глянцевые поверхности, температура подогретого воздуха должна быть не выше 40—45°C.

Можно получить цветные снимки и с матовой поверхностью. Для этого матовое стекло с мелкой структурой необходимо тщательно промыть и прикатать размоченные отпечатки.

Хранить цветные отпечатки из-за их небольшой светопрозрачности, необходимо в альбомах или в конвертах.

ЛИТЕРАТУРА

Бунимович Д. З. Увеличение фотоснимков. «Искусство». 1963.

Васильев В. К., Шор М. И., Шамшаев Л. П. Негативные и позитивные материалы. «Искусство». 1959.

Грюнталь В. Техника обработки фотоиллюстраций. «Искусство». 1955.

Дыко Л., Иофис Е. Фотография, ее техника и искусство. «Искусство». 1960.

Ильин Р. Н. Фотографирование при естественном освещении. «Искусство». 1961.

Иванов-Аллилуев С. К. Съемка фотопейзажа. «Искусство». 1956.

Каценеленбоген Э. Д., Иофис Е. А., Стрельцов А. И., Шатринский-Геодаков А. И. Лабораторная обработка фотоматериалов. «Искусство». 1956.

Кудряшов Н. Н., Гончаров Б. А. Специальные виды фотосъемки. «Искусство». 1959.

Лихтциндер М. А. Позитивный процесс в цветной фотографии. «Искусство». 1964.

Мархиневич К. К., Яштолд-Говорко В. А. Фотографическая химия. «Искусство», 1956.

Миненков И. Б. Репродукционная фотосъемка. «Искусство». 1959.

Мертц К. Л. Цветная фотография. Госкиноиздат. 1949.

Симонов А. Г. Фотографирование при искусственном освещении. «Искусство». 1959.

Чельцов В. С., Бонгард С. А. Цветное проявление. «Искусство». 1958.

Справочник фотолюбителя. Коллектив авторов под редакцией кандидата технических наук Е. А. Иофиса и кандидата технических наук В. Г. Пелля.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Характеристика фотоаппаратов	6
Фотографический объектив	30
Сменные объективы малоформатных камер	48
Широкоугольные объективы	48
Объективы с малым углом поля изображения	51
Основные объективы	54
Объективы для узкоплечных увеличителей	57
Фотографические затворы	57
Видоискатели и дальномеры	62
Светофильтры	68
Насадочные линзы и удлинительные кольца	71
Фотоэкспонетры	77
Электронно-импульсные фотовспышки	82
Штативы, спусковые тросики, автоспуск	87

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие сведения о светочувствительных материалах	90
Негативные материалы	90
Негативные материалы специального назначения и кинонегативные пленки	99
Позитивные материалы	105
Фотографические бумаги общего назначения	108
Самотонирующие фотографические бумаги	110
Фотокомплект «Момент»	115
Характеристика некоторых импортных фотографических бумаг	118

Фотографическая бумага для научных и технических целей	120
Хранение светочувствительных материалов	123

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

Композиция снимка	125
Выбор объекта и точки съемки	125
Освещение	127
Техника фотографической съемки	128
Наводка на резкость и установка диафрагмы	128
Определение выдержки	132
Визирование и экспонирование	134
Портретная съемка	135
Портретная съемка при искусственном освещении	137
Портретная съемка на открытом воздухе	139
Портретная съемка в помещении при дневном и искусственном освещении	140
Установка фотоаппарата при портретной съемке	142
Фотографирование детей	143
Пейзажная съемка	145
Архитектурная съемка и съемка интерьера	149
Репортажная съемка	153
Театральная съемка и съемка с экранов	159
Репродукционная съемка	162
Негативные материалы и светофильтры для репродукционных съемок	163
Выдержка при репродукционной съемке	166
Репродукционная съемка малоформатными фотоаппаратами	167
Репродукционная съемка увеличителем	174
Репродуцирование при помощи приставок	176
Получение фотокопий с оригиналов рефлексным способом	177
Получение фотокопий с помощью бумаги «Технокопир»	179

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Взвешивание веществ	185
Техника приготовления растворов	186

Химические вещества, используемые для приготовления растворов	190
---	-----

НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

Техника обработки негативных материалов	198
Проявление. Характеристика проявителей	202
Промежуточная промывка	208
Десенсибилизация негативных материалов перед проявлением	208
Останавливающие растворы	209
Фиксирование	210
Окончательная промывка и сушка негативов	213
Недостатки негативов и способы их устранения	215
Удаление с эмульсии пленки кальциевой сетки	217
Ослабление негативов	217
Усиление негативов	219

ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

Контактный способ печатания	221
Проекционный способ печатания	224
Характеристика фотоувеличителей	230
Техника печатания снимков	236
Отбор негативов и подбор фотобумаги	236
Подготовка рабочего места	239
Подготовка увеличителя к работе и наводка изображения на резкость	239
Укладывание фотобумаги и экспонирование	242
Применение оттенителей и смягчителей при печатании	244
Исправление перспективных искажений при печатании	246
Проявление фотоотпечатков	247
Промежуточная промывка отпечатков и закрепление	252
Промывка и сушка отпечатков	256
Глянцевание отпечатков	257
Ретушь и тонирование фотоотпечатков	258
Обрезка и наклейка	262
Изготовление диапозитивов	262

ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Понятие о цвете	264
Способы получения цветов	265

Строение и свойства цветных фотоматериалов	266
Цветные пленки «Агфакolor»	270
Особенности съемки при цветной фотографии	271
Фотографирование при дневном свете	271
Фотографирование при искусственном освещении	275
Обработка цветных негативных материалов	281
Дефекты цветных негативов	286
Обработка цветных пленок с обращением	287
Позитивный процесс цветной фотографии	289
Определение выдержки и подбор светофильтров	291
Обработка трехслойной фотографической бумаги	304
Сушка, глянцеование и хранение цветных фотоснимков	312

Найдис Исаак Давидович
Самохин Иван Филиппович
СПУТНИК ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

Специальный редактор *А. А. Сердюк.*

Редактор *Ф. И. Бурлыга.*

Художник *И. Д. Колонтай.*

Художеств. редактор *В. Г. Калиманов.*

Техн. редактор *А. А. Тимошевская.*

Корректоры *Т. И. Белошицкая, Е. А. Погребижская.*

БП 09198. Сдано в набор 15.XI 1965 г. Подписано к печати 19.III 1966 г.
Бумага 70×108¹/₃₂ № 1. Бум. л. 5. Печ. л. 14. Уч.-изд. л. 14,85.+вкладки 8 стр.
Зак. 5184. Тираж 50000 экз. Цена 82 коп.

СПТЛ — 1965 — 250.

Издательство «Донбасс», г. Донецк, пр. им. Б. Хмельницкого, 32.

Областная типография Крымского областного управления по печати,
г. Симферополь, пр. им. Кирова, 32/1.